ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

# BİYOLOJİ

## 10. Sınıf

## ZENGİNLEŞTİRME ETKİNLİKLERİ

## ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI


**YAZARLAR**

Filiz ÇUKUROVA
Hacer PEKEL
Emine ERCAN
Mari DİKER
Cihade KUŞOĞLU

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI .....: 10317
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ .....: 3547

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Kitabın metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

**GENEL YAYIN YÖNETMENİ**
*Halil İbrahim TOPÇU*

**YAYIN KOORDİNATÖRÜ**
*Bilgen KERKEZ*

**EDİTÖR**
*Dr. Seda ERCAN AKKAYA*

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME UZMANI**
*Hüseyin BÜYÜKBİÇER*

**PROGRAM GELİŞTİRME UZMANI**
*Meliha YENER*

**REHBERLİK UZMANI**
*Ebru KESKİN BAYKARA*

**DİL UZMANI**
*Gül BÜYÜMEZ*

**GÖRSEL TASARIMCI**
*Mehtap KEÇELİ*

ISBN 978-975-11-9099-4

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Başkanlığının tarih ve sayılı yazısı ile yardımcı kaynak olarak kabul edilmiştir.

# İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

**Mehmet Âkif Ersoy**

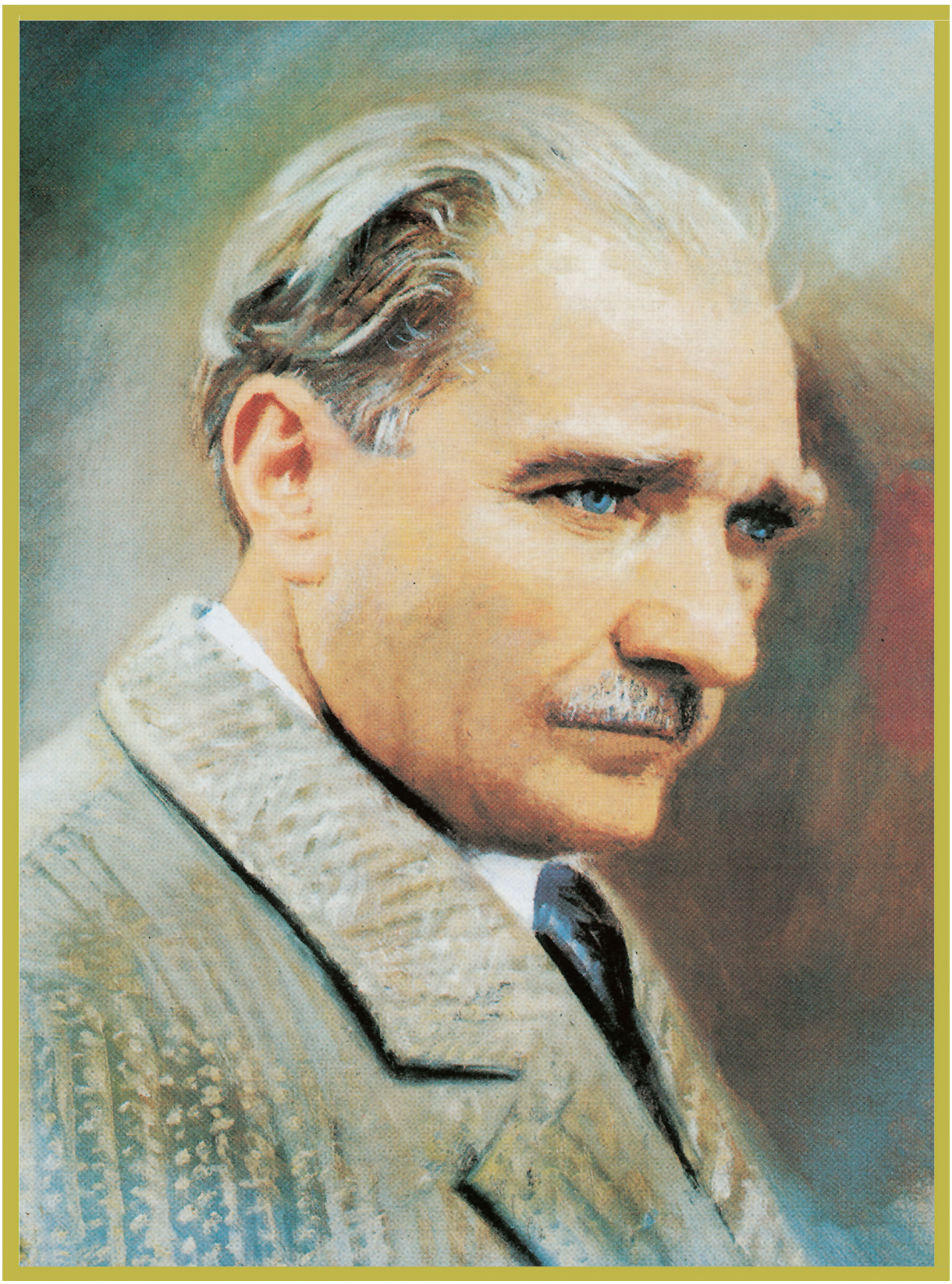
## GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

# SUNUŞ

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, farklılaştırılmış öğretimi esas alan bir yaklaşımı benimsemektedir. Bu kapsamda hazırlanmış öğretim programlarında, bu yaklaşım doğrultusunda "Farklılaştırma" başlığı altında "Zenginleştirme" ve "Destekleme" bölümlerine birer strateji olarak yer verilmiştir. Farklılaştırılmış öğretimin zenginleştirme boyutu, öğrencilerin üst düzey kavramları ve karmaşık düşünce yapılarını keşfetmelerine yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Bu yaklaşım aynı zamanda öğrenme sürecinin çeşitli etkinlikler ve görsel materyallerle desteklenmesini, bireysel veya grup hâlinde çalışmayı kolaylaştıracak çeşitli yöntem ve tekniklerle donatılmasını gerektirmektedir.

Eğitim öğretim süreci boyunca öğrenme çıktılarında öğrencilerden ulaşmaları istenen bilgi ve beceriler aynı olabilir ancak öğrenme öğretme sürecinde her bir öğrencinin öğrenme deneyimi farklılık gösterebilmektedir. Zenginleştirme uygulamaları, daha karmaşık ve soyut bilgileri hızlı ve kolay bir şekilde çözümleyebilen öğrencilere yönelik olarak hazırlanmıştır. Zenginleştirme etkinlikleri ile öğrencilerin içerik çerçevesinden uzaklaşmadan temayla ilgili bilgilerini derinleştirmelerine imkân verilerek üst düzey bir öğrenme becerisine ulaşmaları hedeflenmektedir.

Farklılaştırma kapsamında hazırlanan "Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Zenginleştirme Etkinlikleri Öğretmen Kılavuz Kitabı" disiplin içi ilişkilendirmelere ek olarak disiplinler arası ilişkilendirilmeler ve gerçek yaşam uygulamaları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Kılavuzda sunulan etkinlikler, genişletilmiş ve derinlemesine bir öğrenme deneyimi sağlamak amacıyla çeşitli öğretim yöntemleriyle zenginleştirilmiştir. Etkinlikler, görsel materyallerle desteklenmiş ve birden fazla duyuya hitap edecek şekilde tasarlanmıştır. Bu yöntemler, öğrencilerin ilgisini çekmek ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırmak amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin aktif katılımını sağlamak ve öğrenme süreçlerini daha etkili hâle getirmek için özel olarak geliştirilmiştir.

Öğretim programlarının uygulamaya ilişkin esaslar bölümünde belirtildiği üzere farklılaştırma kapsamındaki tüm uygulamalar; öğrencilerin ilgi, ihtiyaç ve istekleri göz önünde bulundurularak öğretmenler tarafından planlanır ve uygulanır. Tasarlanan etkinlikler, öğrenme süreçlerini planlamak üzere örnek teşkil edebilecek nitelikte olup öğrencinin ilgi, ihtiyaç ve beklentileri doğrultusunda belirli kısımları seçilerek ve öğrenci seviyesi göz önünde bulundurularak içerik ve verilen süre bağlamında değiştirilerek kullanılabilir. Farklılaştırma kapsamında Biyoloji Dersi Öğretim Programı'nın zenginleştirme bölümünde yer alan öneri niteliğindeki uygulamalardan "*" ile işaretlenenlerin fen liselerinde uygulanması zorunludur. Zorunlu olan zenginleştirme uygulamalarına yıllık planlarda yer verilmelidir.

Bu etkinlik kılavuzu, öğretmenler için bir etkinlik havuzu oluşturacak nitelikte tasarlanmıştır. Öğrencilerin ilgi ve yeteneklerine göre hazırlanmış etkinliklerle onların potansiyellerini en üst düzeye çıkarmalarını ve anlamlı ürünler ortaya koymalarını desteklemektedir. Kılavuzdaki içerikler, öğrencilerin bilgi ve becerilerini en yüksek seviyeye çıkarmayı hedeflerken ileri düzey kavramlar ve karmaşık düşünce yapıları üzerinde yoğunlaşmaktadır. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin hedefleri doğrultusunda hazırlanan etkinlikler, öğrencilere nitelikli bir öğrenme deneyimi sunmayı hedeflemektedir.

Kitabın dijital kopyalarında "İçindekiler" sayfasındaki başlıklar üzerine tıklayarak ilgili sayfalara ulaşabilirsiniz.

# İçindekiler


| | |
|---|---|
| Kitabın Tanıtımı | 9 |

**1. TEMA ENERJİ** **11**

| | |
|---|---|
| Farklı Yaşam Ortamlarındaki Canlıların Kullandığı Enerji Kaynakları ve Canlının Yaşadığı Ortam Özellikleri ile İlişkisi | 12 |
| Bitkilerde Bulunan Farklı Pigmentlerin Tespiti | 15 |
| Fotosentezde Minimum Kuralı | 20 |
| Fotosentezin Işığa Bağlı Evre Tepkimeleri ve Kemiozmotik Hipotez | 26 |
| Farklı Hidrojen Kaynakları ve Fotosentez Süreçleri | 30 |
| Biyoremediasyon Çalışmalarında Kemosentetik Canlıların Rolü | 38 |
| Hücresel Solunum Simülasyonu | 41 |
| Kalorinin İzinde: Bomba Kalorimetre ile Enerji Ölçümü | 44 |
| Fermantasyonun Endüstriyel Kullanım Alanları | 52 |
| Bitkilerde Fotosentez ve Solunum İlişkisi | 58 |

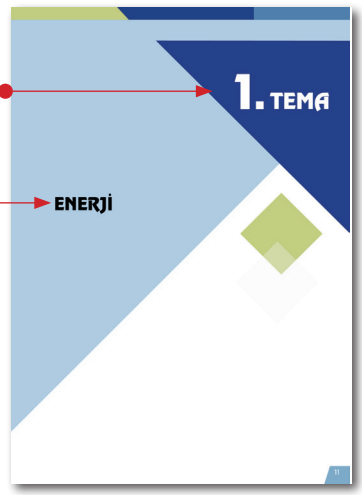
**2. TEMA EKOLOJİ** **61**

| | |
|---|---|
| Farklı Ülkelerin Yaş Piramitleri Üzerinden Bu Ülkelere Ait Yaş Dağılımı ve Ülkedeki İnsan Popülasyonunun Özellikleri | 62 |
| Türkiye ve Seçilen Ülkelerin Nüfus Projeksiyonlarını Karşılaştırma | 67 |
| Türkiye'nin Nüfus Projeksiyonlarını Oluşturma ve Yaş Piramidi Analizi | 73 |
| Türkiye'nin Geleceğinde Nüfusun Rolü: Sorunlar ve Fırsatlar | 79 |
| Karasal ve Sucul Biyomlardaki Besin Ağları Üzerinden Madde ve Enerji Akışını Sorgulama | 84 |
| Nitrifikasyon ve Denitrifikasyon Olayları | 90 |
| Kültürel Miras Siyez Buğdayı | 95 |
| Salda Gölü Koruma Projesi ve Türkiye'de Koruma Altına Alınan Alanların Sahip Olduğu Doğal Kaynaklar ile Sosyoekonomik Değerlerin Gelecek Nesillere Ulaştırılmasının Önemi | 101 |
| Ekolojik Sürdürülebilirlik İçin Afet Risklerinin Azaltılması | 104 |

| | |
|---|---|
| Kaynakça | 108 |
| Cevap Anahtarı Karekodu | 108 |
| Görsel, Genel Ağ ve E-İçerik Kaynakçası Karekodu | 108 |
| Türkiye'nin Mülki İdare Bölümleri ile Kara ve Deniz Komşuları Haritası | 109 |
| Türk Dünyası Haritası | 110 |

# Kitabın Tanıtımı

Kitap temalardan oluşmaktadır. Her tema başında tema kapak sayfası yer almaktadır. Tema kapaklarında o temanın adı ve numarası bulunmaktadır. Kılavuzda yer alan etkinlikler, adım adım uygulanacak şekilde bölümlere ayrılmıştır.




| 1. ETKINLIK ADI | Etkinliğin amaç ve içeriğini özetleyecek nitelikte etkinlik adı yazılmalıdır. |
|---|---|

Etkinliğin grup hâlinde ya da bireysel yapıldığını gösterir.

| 1. ETKINLIK ADI | Etkinliğin amaç ve içeriğini özetleyecek nitelikte etkinlik adı yazılmalıdır. |
|---|---|

Fen liselerinde/sosyal bilimler liselerinde zorunlu olarak yaptırılacak etkinlikleri göstermektedir.

| Etkinliğin Amacı | Etkinlik kapsamında asıl hedeflenenin ne olduğu açık bir dille yazılmalıdır. |
|---|---|

Etkinlik sonunda öğrencinin hangi beceriyi kazanacağını gösterir.

| Zenginleştirme Uygulaması | İlgili dersin öğretim programında tanımlanmış olan zenginleştirme veya destekleme uygulaması bu bölüme yazılmalı ve kullanılan dil "-e bilir" şeklinde olmalıdır. |
|---|---|

Programın zenginleştirme bölümünde verilen etkinliğin kapsamını gösterir.

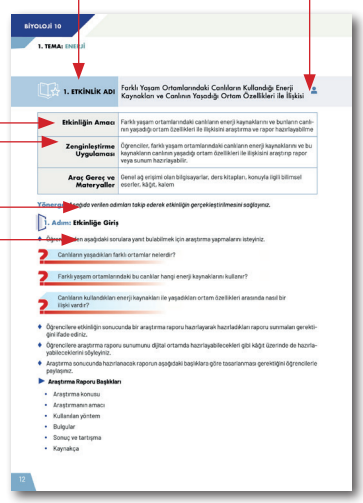
| Araç Gereç ve Materyaller | • Etkinliğin içeriğine uygun araç gereç ve materyaller yazılmalıdır. |
|---|---|

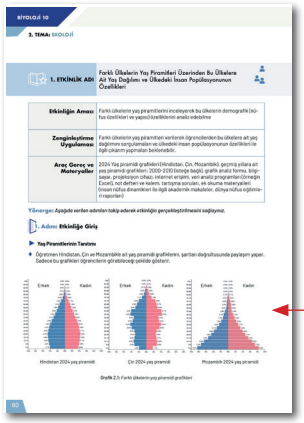
Etkinliğin gerçekleştirilmesi için gereken ve kullanılabilecek araç gereçleri, eğitim ortamlarını ve materyalleri gösterir.

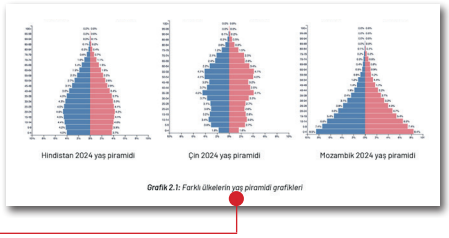
**1. Adım: Etkinliğe Giriş**

- Öğrencileri rehberliğinizde küçük gruplara ayırınız.
- Gruplardan her birine yapay zekâ, nanoteknoloji ve mikroelektronik konularından birini veriniz ve öğrencilerden seçtikleri alanla ilgili araştırma yapmasını isteyiniz.

Etkinlikler, adım adım uygulanacak şekilde bölümlere ayrılmıştır.





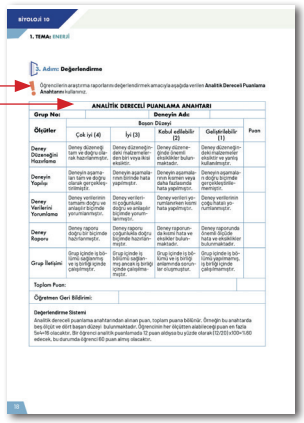



Grafik 2.1: Farklı ülkelerin yaş piramidi grafikleri

Görseller, sayfalara orantılı şekilde yerleştirilmiştir. Görsel açıklamaları, ayrıştırıcı yazım karakteri ve harf büyüklüğü dikkate alınarak verilmiştir. Açıklama ile görsel arasındaki bağlantının kolay algılanması için açıklamanın ait olduğu görsel, yönlendirme oklarıyla gösterilmiştir.

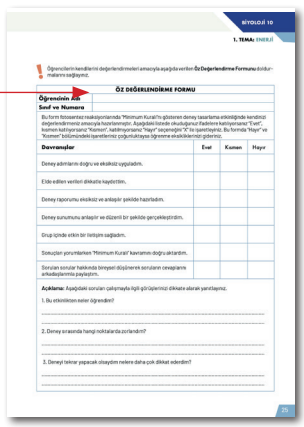
Öğrencilerin çalışmalarını değerlendirmek için aşağıda verilen "ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI'nı kullanınız.

Öğretmenin dikkat etmesi gereken hususlar, ikonlarla birlikte ayrıştırıcı yazım karakteri ve büyük puntolarla verilmiştir.



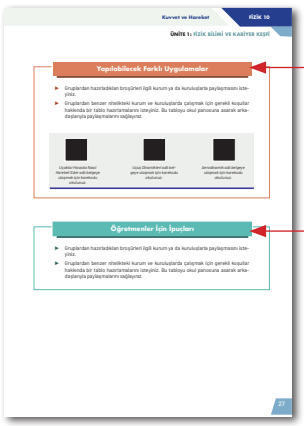
**ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI**

Değerlendirme adımlarında öğretmen tarafından yapılacak değerlendirmelere yer verilmiştir.



**ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU**

Değerlendirme adımlarında öğrencinin kendini değerlendirebileceği ölçme ve değerlendirme araçlarına yer verilmiştir.



**Yapılabilecek Farklı Uygulamalar**

Etkinlikler bittikten sonra planlanabilecek ek çalışmalar içinde farklı etkinliklere yer verilmiştir.

**Öğretmenler İçin İpuçları**

Etkinliği gerçekleştiren öğretmene yararlı olabilecek bazı yönlendirmeler ve ipuçları bulunmaktadır.

## SEMBOLLERİN AÇIKLAMASI

- Bireysel etkinlik
- Grup etkinliği
- Rehberli etkinlik
- Hem bireysel hem de grup etkinliği

Cevap anahtarına karekoddan ulaşabilirsiniz.

Kitap genelinde kullanılan tüm karekodlar, akıllı cihazlarla okutularak ya da kitabın dijital kopyalarında karekod üzerine tıklanarak açılabilmektedir.

# 1. TEMA

# ENERJİ

*Tema Karekodu*

## 1. ETKİNLİK ADI

## Farklı Yaşam Ortamlarındaki Canlıların Kullandığı Enerji Kaynakları ve Canlının Yaşadığı Ortam Özellikleri ile İlişkisi

| | |
|---|---|
| **Etkinliğin Amacı** | Farklı yaşam ortamlarındaki canlıların enerji kaynaklarını ve bu kaynakların canlının yaşadığı ortam özellikleri ile ilişkisini anlayabilme |
| **Zenginleştirme Uygulaması** | Öğrenciler, farklı yaşam ortamlarındaki canlıların enerji kaynaklarını ve bu kaynakların canlının yaşadığı ortam özellikleri ile ilişkisini araştırıp rapor veya sunum hazırlar. |
| **Araç Gereç ve Materyaller** | Genel ağ erişimi olan bilgisayarlar, ders kitapları, konuyla ilgili bilimsel eserler, kâğıt |

### 1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Bir önceki derste öğrencilerden aşağıdaki sorulara yanıt bulabilmeleri için araştırma yapmalarını isteyiniz.

Canlıların yaşadıkları farklı ortamlar nelerdir?

Farklı yaşam ortamlarındaki bu canlılar hangi enerji kaynaklarını kullanır?

Canlıların kullandıkları enerji kaynakları ile yaşadıkları ortam özellikleri arasında nasıl bir ilişki vardır?

- Öğrencilere genel ağdan araştırma yaparken "-gov" ve "-edu" uzantılı çevrim içi kaynaklar ile makale, kitap ve dergi gibi güvenilir kaynakları kullanmaları gerektiğini hatırlatınız.
- Öğrencilere etkinliğin sonunda bir araştırma raporu hazırlayarak hazırladıkları raporu sunmaları gerektiğini ifade ediniz.
- Öğrencilere araştırma raporu sunumunu dijital ortamda hazırlayabilecekleri gibi kâğıt üzerinde de yapabileceklerini söyleyiniz.
- Araştırma sonucunda hazırlanacak raporun aşağıdaki başlıklara göre tasarlanması gerektiğini öğrencilerle paylaşınız.

**Araştırma Raporu Başlıkları**

- Araştırma konusu
- Araştırmanın amacı
- Kullanılan yöntem
- Bulgular

- Sonuç ve tartışma
- Kaynakça

- Öğrencilere APA kaynak gösterme yönteminden bahsederek bu konuda örnekler veriniz.
- Rapor yazımı sırasında kullanılan kaynakların raporun kaynakça bölümüne APA 6 kaynak gösterme yöntemine göre yazılması gerektiğini belirtiniz.
- Etkinlik sonucunda oluşturulan rapor ve sunumun bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirileceğini belirtiniz.
- Ölçütlerden haberdar olabilmeleri için etkinlik öncesinde bütüncül dereceli puanlama anahtarını öğrencilerle paylaşınız.

## 2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Öğrencilere araştırma sonucunda elde ettikleri bilgileri kullanarak araştırma raporu hazırlamaları gerektiğini beliritiniz.
- Öğrencilere etkinlik sonunda hazırlanan raporların değerlendirme aşamasından sonra sınıf panosunda sergileneceğini belirtiniz.
- Sunumlarını 10-15 dakikalık zaman içerisinde paylaşmaları gerektiğini belirtiniz.
- Etkinliğin öğrenci hızına göre süre açısından değişkenlik gösterebileceğini belirtiniz.

## 3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin araştırma raporlarını değerlendirmek amacıyla aşağıda verilen **Bütüncül Dereceli Puanlama Anahtarını** kullanınız.

| BÜTÜNCÜL DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI | |
|---|---|
| **Adı Soyadı:**<br>**Sınıfı/Numarası:** | |
| **Puan** | **Ölçütler** |
| Çok iyi (4) | • Soruların cevaplarının bulunması için çok sayıda bilimsel kaynaktan araştırma yapılmıştır.<br>• Araştırma raporu tam ve doğru bir şekilde hazırlanmıştır.<br>• Araştırma sonucunda elde edilen bilgilerle etkili ve doğru bir sunum hazırlanmıştır.<br>• Raporun sınıfa sunumu etkili ve yaratıcı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. |
| İyi (3) | • Soruların cevaplarını bulmak için yeterli sayıda bilimsel kaynaktan araştırma yapılmıştır.<br>• Araştırma raporu çoğunlukla doğru bir şekilde hazırlanmıştır.<br>• Araştırma sonucunda elde edilen bilgilerle çoğunlukla doğru bir sunum hazırlanmıştır.<br>• Raporun sınıfa sunumu çoğunlukla etkili ve yaratıcı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. |
| Kabul edilebilir (2) | • Soruların cevaplarını bulmak için az sayıda bilimsel kaynaktan araştırma yapılmıştır.<br>• Araştırma raporu kısmen doğru hazırlanmıştır.<br>• Araştırma sonucunda elde edilen bilgilerle çoğunlukla doğru bir sunum hazırlanmıştır.<br>• Raporun sınıfa sunumu kısmen etkili şekilde gerçekleştirilmiştir. |
| Geliştirilebilir (1) | • Soruların cevaplarını bulmak için yetersiz sayıda kaynak kullanılmıştır.<br>• Araştırma raporu ne tam ne de doğru bir şekilde hazırlanmıştır.<br>• Araştırma sonucunda elde edilen bilgilerle doğru olmayan sunum hazırlanmıştır.<br>• Raporun sınıfa sunumu yetersiz bir şekilde gerçekleştirilmiştir. |
| Toplam Puan | |
| Öğretmen Geri Bildirimi: | |

Verilen puanlama anahtarı "Bütüncül Dereceli Puanlama Anahtarı" biçiminde düzenlenmiştir. Burada "4" düzeyi öğrencinin çok iyi bir ürün ortaya koyduğunu gösterir. 1'e yaklaşılması öğrencinin belirlenen ölçütler bakımından yeteri kadar performans sergileyemediğinin ifadesidir.
**4:** Öğrencinin çalışması, örnek gösterilecek niteliktedir ve neredeyse kusursuzdur.
**3:** Öğrenci çalışmada kendinden beklenen becerilerin çoğunu göstermiş durumdadır.
**2:** Öğrenci çalışmanın yarıya yakınını başarmıştır, çalışma orta düzeyde bir yeterlilik göstermektedir.
**1:** Öğrencinin çalışması önemli eksiklikler taşımaktadır.
**Not:** Öğrenci özellikle 1 ve 2 düzeyinde bir başarı sergilemiş ise öğrenci başarısının geliştirilmesi için önlemler alınması yerinde olacaktır.

## 2. ETKİNLİK ADI Bitkilerde Bulunan Farklı Pigmentlerin Tespiti

| | |
|---|---|
| **Etkinliğin Amacı** | Bitkilerde bulunan farklı pigmentleri kâğıt kromatografisi yöntemiyle belirleyen bir deney yapabilme |
| **Zenginleştirme Uygulaması** | Öğrencilerden bitkilerde bulunan farklı pigmentleri kâğıt kromatografisi yöntemiyle tespit etmeleri istenir. |
| **Araç Gereç ve Materyaller** | Yeşil yapraklar (ıspanak vb.), etil alkol, petrol eteri, aseton, damlalık , kromatografi tankı (Deney tüpleri de kullanılabilir.), kromatografi kâğıdı veya filtre kâğıdı, kurşun kalem, pipet, beher, havan, mezür, çeker ocak, nitril eldiven ve koruyucu gözlük |

### 1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencilere laboratuvar güvenlik önlemlerini hatırlatarak onların kurallara uymalarını sağlayınız.
- Öğrencileri 2-4 kişilik gruplara ayırınız.
- Deney sırasında öğrencilere grup arkadaşları ile yardımlaşmanın önemini ifade ediniz.
- Etkinlik sonunda öğrencilerin grup olarak deney raporu yazmaları gerektiğini ve deney raporunun analitik dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirileceğini belirtiniz.
- Ölçütlerden haberdar olabilmeleri için etkinlik öncesinde analitik dereceli puanlama anahtarını öğrencilerle paylaşınız.
- Etkinlik sonunda öğrencilere öz değerlendirme formunu doldurmaları gerektiğini ifade ediniz.
- Etkinlik sonunda hazırlanan raporların değerlendirme aşamasından sonra sınıf panosunda sergileneceğini belirtiniz.
- Deney raporu için aşağıda verilen şablonu çoğaltarak öğrencilere dağıtınız.
- Etkinlik sırasında ihtiyaç duyduğunda sizden yardım alabileceği konusunda öğrencilerinizi bilgilendiriniz.

| DENEY RAPORU ŞABLONU | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Grup No:** | **Grup Üyelerinin Adı Soyadı:** | | **Tarih:** | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | |
|---|---|
| Deneyin Adı | |
| Deneyin Amacı | |
| Teorik Bilgiler | |
| Deneyin Malzeme Listesi | |
| Deneyin Yapılışı | |
| Elde Edilen Veriler | |
| Değerlendirme ve Yorum | |

## 2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Öğrencilere kâğıt kromatografisi yönteminin özellikleri ve kullanım amacından bahsediniz.
  - Petrol eteri ve aseton kaynama noktaları düşük, kolay alevlenebilir ve yanıcı oldukları için bu sıvılarla çeker ocak altında çalışılması gerektiğini ifade ediniz. Ayrıca koruyucu donanım olarak gözlük ve nitril kauçuk eldiven kullanılması gerektiğini de öğrencilere mutlaka söyleyiniz. Bu kimyasallarla çalışırken öğrencilere rehberlik ediniz.
- Öğrencilere 98 mL petrol eteri ile 2 mL asetonu karıştırarak toplamda 100 mL hareketli faz olarak hazırlamalarını ve kromatografi tankına boşaltmalarını söyleyiniz. Bu süreçte tankın ağzının kapalı tutulması gerektiğini belirtiniz.
- Yeşil ıspanak yapraklarının havan içerisinde etil alkol ile dövülerek ezilmesini ve bitki özütünün oluşturulmasını isteyiniz.
- Öğrencilerden 4 cm eninde kesilmiş şerit şeklindeki kromatografi kâğıdının alt kısmının 3 cm kadar üzerinden cetvel kullanarak kurşun kalemle bir çizgi çizmelerini isteyiniz.
- Çizginin üzerine enjektör yardımıyla klorofil özütünü damlatarak kurumasını sağlayınız. Bu işlemin 2-3 defa tekrarlanması gerektiğini belirtiniz.
- Daha sonra özüt emdirilmiş kromatografi kâğıdının özütün emdirildiği kısım alta gelecek şekilde kromatografi tankına yerleştirilmesini sağlayınız. Bu aşamada özütün emdirildiği kısmın doğrudan kromatografi tankı içerisindeki petrol eteri/aseton karışımı ile temas etmemesi gerektiğini ifade ediniz.
- Ağzı kapalı hâlde bir süre bekletilen tankın içerisindeki kâğıdın gözlemlenmesini isteyiniz.
- Gözlemin ardından öğrencilere aşağıdaki soruları yönelterek onlardan sorulan sorulara cevap vermelerini isteyiniz.

Gözlemlerinize göre özütün içerisindeki klorofil a, b ve karotenoidler hangi özelliklerine göre birbirinden ayrılarak sıralanır?

Klorofil a, b ve karotenoidler kâğıt üzerinde hangi sıralamayla dizilir?

- Deneyin sonunda kromatografi kâğıdının tanktan çıkarılarak kurutulmaya bırakılması gerektiğini söyleyiniz.
- Öğrencilere kurutma işleminin ardından kâğıdın üzerinde yürütücü faz olan petrol eteri/aseton karışımının ulaştığı mesafeyi cetvelle ölçerek sonucu kaydetmelerini söyleyiniz. Benzer şekilde farklı pigmentlerin kâğıt üzerinde ulaştıkları mesafeleri de cetvelle ölçerek not etmelerini sağlayınız.
- Elde ettikleri sayısal verileri aşağıdaki formülde yerine koyarak her pigmentin "$R_f$" değerinin hesaplanmasını sağlayınız. Aşağıda verilen formül ve tabloyu tahtaya yazarak öğrencilerle paylaşınız ve çıktıdaki bilgileri $R_f$ değerinin hesaplanması sırasında kullanmalarını isteyiniz.

$$R_f = \frac{\text{Maddenin aldığı yol (cm)}}{\text{Çözücünün aldığı yol (cm)}}$$

| |
|---|
| Çözücünün aldığı yol (cm): |
| Klorofil a'nın aldığı yol (cm):<br>$R_f$ Değeri: |
| Klorofil b'nin aldığı yol (cm):<br>$R_f$ Değeri: |
| Karotenoidin aldığı yol (cm):<br>$R_f$ Değeri: |

- Öğrencilere bu aşamadan sonra her bir pigmentin neden farklı bir $R_f$ değerine sahip olduğu sorusunu sorarak onlardan deney sonuçlarını yorumlamalarını isteyiniz.

## 3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin araştırma raporlarını değerlendirmek amacıyla aşağıda verilen **Analitik Dereceli Puanlama Anahtarını** kullanınız.

| ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Grup No:** | | **Deneyin Adı:** | | | |
| **Ölçütler** | Başarı Düzeyi | | | | Puan |
| | Çok iyi (4) | İyi (3) | Kabul edilebilir (2) | Geliştirilebilir (1) | |
| Deney Düzeneğini Hazırlama | Deney düzeneği tam ve doğru olarak hazırlanmıştır. | Deney düzeneğindeki malzemelerden biri veya ikisi eksiktir. | Deney düzeneğinde önemli eksiklikler bulunmaktadır. | Deney düzeneği yanlış hazırlanmıştır. | |
| Deneyin Yapılışı | Deneyin aşamaları tam ve doğru olarak gerçekleştirilmiştir. | Deneyin aşamalarının birinde hata yapılmıştır. | Deneyin iki veya daha fazla aşamasında hata yapılmıştır. | Deneyin aşamaları doğru biçimde gerçekleştirilememiştir. | |
| Deney Verilerini Yorumlama | Deney verilerinin tamamı doğru ve anlaşılır biçimde yorumlanmıştır. | Deney verileri çoğunlukla doğru ve anlaşılır biçimde yorumlanmıştır. | Deney verileri kısmen anlaşılır şekilde yorumlanmıştır. | Deney verilerinin çoğu hatalı yorumlanmıştır. | |
| Deney Raporu | Deney raporu doğru bir biçimde hazırlanmıştır. | Deney raporu çoğunlukla doğru biçimde hazırlanmıştır. | Deney raporunda kısmi hata ve eksikler bulunmaktadır. | Deney raporunda önemli ölçüde hata ve eksiklikler bulunmaktadır. | |
| Grup İletişimi | Grup içinde iş bölümü sağlanmış ve iş birliği içinde çalışılmıştır. | Grup içinde çoğunlukla iş bölümü ve iş birliği içinde çalışılmıştır. | Grup içinde iş bölümü ve iş birliği anlamında sorunlar oluşmuştur. | Grup içinde iş bölümü yapılmamış, iş birliği içinde çalışılmamıştır. | |
| Toplam Puan: | | | | | |
| Öğretmen Geri Bildirimi: | | | | | |

**Değerlendirme Sistemi**

Analitik dereceli puanlama anahtarından alınan puan, toplam puana bölünür. Örneğin bu anahtarda beş ölçüt ve dört başarı düzeyi bulunmaktadır. Öğrencinin her ölçütten alabileceği puan en fazla 5x4=20 olacaktır. Bir öğrenci analitik puanlamada 12 puan aldıysa bu yüzde olarak (12/20) x100=60 edecek, bu durumda öğrenci 60 puan almış olacaktır.

Öğrencilerin kendilerini değerlendirmeleri amacıyla aşağıda verilen **Öz Değerlendirme Formunu** çoğaltıp, öğrencilere dağıtarak doldurmalarını sağlayınız.

| **ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU** | | | |
|---|---|---|---|
| **Adı Soyadı:** | | | |
| **Sınıfı/Numarası:** | | | |
| Bu form, kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki listede okuduğunuz ifadelere katılıyorsanız "Evet", kısmen katılıyorsanız "Kısmen", katılmıyorsanız "Hayır" seçeneğini "X" ile işaretleyiniz. Bu formda "Hayır" ve "Kısmen" bölümündeki işaretleriniz çoğunluktaysa öğrenme eksikliklerinizi gideriniz. | | | |
| **Davranışlar** | Evet | Kısmen | Hayır |
| Deney basamaklarını doğru bir şekilde gerçekleştirdim. | | | |
| Deneyde elde edilen verileri doğru kaydettim. | | | |
| Deney raporunu doğru bir şekilde hazırladım. | | | |
| Grup içinde aktif olarak deney sürecine katıldım. | | | |
| Grup içinde etkili bir iletişim kurdum. | | | |

**Açıklama:** Aşağıdaki soruları çalışmayla ilgili görüşlerinizi dikkate alarak yanıtlayınız.

1. Bu etkinlikten neler öğrendim?

.....

.....

2. Bu etkinlik sırasında şu noktalarda zorlandım:

.....

.....

3. Etkinliği yeniden yapacak olsaydım şunlara dikkat ederdim:

.....

.....

## 3. ETKİNLİK ADI Fotosentezde Minimum Kuralı

| | |
|---|---|
| **Etkinliğin Amacı** | Öğrencilerin fotosentezde sınırlayıcı faktörlerin etkisini deneysel olarak gözlemlemelerini ve "Minimum Kuralı"nı anlamalarını sağlama |
| **Zenginleştirme Uygulaması** | Fotosentez reaksiyonlarında "Minimum Kuralı"nı gösteren deneyler tasarlamaları istenir. |
| **Araç Gereç ve Materyaller** | Akvaryum bitkisi (*Elodea* veya *Cabomba*), 3 adet beher veya kavanoz (250 mL), 3 adet masa lambası, 3 adet termometre, 3 adet sodyum bikarbonat çözeltisi [0.01 M, 0.05 M, 0.1 M ($CO_2$ kaynağı olarak)], kronometre, cetvel, su banyosu (sıcaklık kontrolü için), dereceli silindir, pH metre (isteğe bağlı), etiketleme için kâğıt ve kalem<br>**Not:** *Elodea* veya *Cabomba* su bitkileri akvaryum malzemeleri satan yerlerden temin edilebilir. |

### 1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Aşağıdaki ve benzer sorular aracılığıyla öğrencilerin "Minimum Kuralı" kavramına sezgisel olarak yaklaşmalarını ve fotosentezde sınırlayıcı faktörler üzerine düşünmelerini sağlayınız.

Serada yetiştirilen bir bitkiye tüm koşulların sağlandığını düşünün: bol güneş ışığı, yeterli su, uygun sıcaklık... Ancak karbondioksit oranı çok az. Sizce bu bitki sağlıklı bir şekilde fotosentez yapabilir mi? Açıklayınız.

Bir bitki için yalnızca ışığın olması yeterli midir? Işığın bol olduğu ancak suyun hiç olmadığı durumda bitkiye ne olur?

Yeterli ışık aldığı ve ortam sıcaklığı da uygun olduğu hâlde bitkide fotosentez hâlâ yavaş gerçekleşiyorsa bunun nedeni ne olabilir?

Fotosentezde etkili olan bir maddenin ortamda sadece bulunması yeterli midir yoksa bu maddenin miktarı da önemli midir? Örneğin bir bitkinin karbondiokside ihtiyacı varsa karbondioksidin ortamda çok az olması fotosentez için yeterli olur mu?

- Öğrencilere laboratuvar güvenlik önlemlerini hatırlatınız.
- Öğrencileri 2-4 kişilik gruplara ayırınız.
- Deney sırasında öğrencilere birlikte çalışmaları gerektiğini ve grup arkadaşları ile yardımlaşmanın önemini ifade ediniz.

- Deney sonunda grup olarak deney raporu yazmaları gerektiğini ve bu raporun analitik dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirileceğini belirtiniz.
- Ölçütlerden haberdar olabilmeleri için etkinlik öncesinde analitik dereceli puanlama anahtarını öğrencilerle paylaşınız.
- Öğrencilerden etkinlik sonunda öz değerlendirme formunu doldurmalarını isteyiniz.
- Etkinlik sonunda hazırlanan raporların değerlendirme aşamasından sonra sınıf panosunda sergileneceğini belirtiniz.
- Öğrencilere deney raporu için aşağıdaki şablonu kullanabileceklerini söyleyiniz.

Öğrencilerin deneylerini değerlendirmek amacıyla aşağıda verilen **Deney Raporunu** kullanınız.

| **DENEY RAPORU** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Grup Numarası /Adı:** | **Grup Üyelerinin Adı Soyadı:** | | **Tarih:** | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | |
|---|---|
| Deneyin Adı | |
| Deneyin Amacı | |
| Teorik Bilgiler | |
| Deneyin Malzeme Listesi | |
| Deneyin Yapılışı | |
| Elde Edilen Veriler | |
| Değerlendirme ve Yorum | |
| Karşılaşılan Zorluklar | |
| "Minimum Kuralı"nın Yorumu | |

## 2. Adım: Etkinlik Aşaması

### Deneyin Uygulanması

### Araç Gereç Dağıtımı

- Her gruba aşağıda belirtilen malzemeleri veriniz:
  - 3 adet 250 mL'lik beher
  - Eşit uzunlukta 3 adet *Elodea* dalı
  - 3 farklı derişimde sodyum bikarbonat çözeltileri (0.01 M, 0.05 M, 0.1 M)
  - Masa lambası
  - Termometre
  - Su banyosu
  - Kronometre, cetvel
  - pH metre

** Öğrencinin durumu ve içinde bulunduğu şartlar doğrultusunda fotosentezde "Minimum Kuralı"nı başka bir çevresel değişkenle (Örneğin ışık şiddetini değiştirmek, sıcaklık farkı oluşturmak vb.) yapması sağlanabilir.

### Deney Basamakları

1. Her beherin içine eşit miktarda su koymalarını sağlayınız.
2. A beherine ⟶ 0 g sodyum bikarbonat (kontrol)

   B beherine ⟶ 1 g sodyum bikarbonat

   C beherine ⟶ 3 g sodyum bikarbonat eklemelerini sağlayınız.
3. Öğrencilerden her beherin içine bir adet *Elodea* dalı yerleştirmelerini isteyiniz.
4. Tüm beherlerin eşit ışık şiddetine maruz kalmasına dikkat ediniz (Lambaları aynı mesafede kullanınız.).
5. Sıcaklığı sabit tutmak için su banyosu kullanmalarını sağlayınız (25 °C önerilir.).
6. Öğrencilerin her beherde oluşan oksijen kabarcıklarını **5 dakika boyunca** saymalarını sağlayınız.
7. Öğrencilerden ölçümleri 3 kez yapmalarını ve ortalama değeri bulmalarını isteyiniz.

### Veri Analizi ve Yorum

- Her grubun gözlem verilerini tabloya aşağıdaki gibi aktarmasını sağlayınız.
- Ortalama kabarcık sayılarını öğrencilere hesaplatınız.
- Öğrencilerden verilere uygun şekilde **sodyum bikarbonat miktarı ile fotosentez hızı arasındaki ilişkiyi** grafikle ifade etmelerini isteyiniz.

- Elde edilen sonuçları öğrencilere **"Minimum Kuralı"** bağlamında yorumlatınız.

| Örnek Veri Tablosu | | | |
|---|---|---|---|
| Beher | Sodyum Bikarbonat (g) | Ortalama Kabarcık Sayısı (5 dk.) | Sıcaklık |
| A beheri | 0 | 3 | 25°C |
| B beheri | 1 | 12 | 25°C |
| C beheri | 3 | 15 | 25°C |

### Sunum ve Paylaşım

- Her grubun hazırladıkları deney raporunu sınıfla paylaşmasını sağlayınız.
- Öğrencileri poster ya da dijital sunumla paylaşım yapmaya teşvik ediniz.
- Sunum sırasında öğrencileri deney bulgularını açık, anlaşılır ve yaratıcı bir şekilde anlatmaya ve sınıf arkadaşlarından gelen soruları cevaplamaya teşvik ediniz.

## 3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin deneylerini değerlendirmek amacıyla aşağıda verilen **Analitik Dereceli Puanlama Anahtarını** kullanınız.

**ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI**

| **Adı Soyadı:** | | **Sınıfı/Numarası:** | |
|---|---|---|---|

Fotosentezde sınırlayıcı faktörlerin etkisini deneysel olarak gözlemlemeleri ve "Minimum Kuralı"nı anlamaları hedeflenmektedir.

Bu puanlama anahtarı öğrencilerin fotosentezde sınırlayıcı faktörlerin etkisini deneysel olarak gözlemlemeleri ve "Minimum Kuralı"nı anlamaları için yaptıkları etkinlik değerlendirilirken kullanılacaktır. Bu puanlama anahtarı deneyin hazırlık, uygulanma ve rapor aşamasında hangi ölçütlere dikkat edilmesi gerektiği konusunda bilgi vermektedir.

| **Ölçütler** | Başarı Düzeyi | | | | Puan |
|---|---|---|---|---|---|
| | Çok iyi (4) | İyi (3) | Kabul edilebilir (2) | Geliştirilebilir (1) | |
| Deney Düzeneğini Hazırlama | Deney düzeneği eksiksiz ve titizlikle hazırlanmış. | Küçük eksiklikler mevcut fakat genel düzen uygun. | Deney düzeneğinde önemli eksiklikler bulunuyor. | Deney düzeneği eksik ve hatalar içermekte. | |
| Deneyin Yapılışı | Tüm adımlar eksiksiz, net ve doğru şekilde uygulanmış. | Adımlar genel hatlarıyla uygulanmış, küçük hatalar var. | Süreçte yer alan adımların çoğu uygulanmış ancak birkaç noktada yapılan hatalar anlaşılabilirliği azaltmıştır. | Deney adımlarında ciddi eksiklikler mevcut ve hatalar içermekte. | |
| Veri Toplama ve Analiz | Veriler tam, doğru verilmiş; grafik ve tablolarla desteklenmiş. | Veriler çoğunlukla doğru, analiz yeterli. | Veriler kısmen eksik veya hatalıdır. Temel analiz uygulanmış ancak yetersizdir. | Veri toplama süreci eksik veya atlanmıştır. Analiz ya hiç yapılmamış ya da hatalı temellere dayanmaktadır. | |
| Deney Raporu | Rapor açıklayıcı, düzenli ve tüm bölümleri kapsıyor. | Rapor genel olarak iyi, bazı kısımlar eksik. | Raporda önemli açıklama eksiklikleri var. | Rapor yetersiz ve düzensiz hazırlanmış. | |
| Grup İletişimi ve İş Birliği | Grup çalışması aktif, iş bölümü net ve uyumlu. | İş bölümü yapılmış ancak iletişimde kısıtlılık var. | Grup içi iş bölümü ve iş birliği kısmen yetersiz. | Grup çalışması aktif değil, iş bölümü yetersiz ve uyumsuz. | |
| Sonuçları Yorumlama ve "Minimum Kuralı"na Bağlama | Sonuçları bilimsel ve açık biçimde yorumlamış, "Minimum Kuralı" ile doğru ve güçlü bir bağlantı kurmuştur. | Sonuçları genel olarak doğru yorumlamış, "Minimum Kuralı"yla bağlantı kurmuştur. Bazı eksiklikler vardır. | Yorumlarda tutarsızlıklar bulunmakta, "Minimum Kuralı" ile zayıf bağlantı kurulmuştur. | Sonuçlar yanlış veya eksik yorumlanmış, bilimsellikten uzak, "Minimum Kuralı" ile bağlantı kurulamamıştır. | |
| Toplam Puan: | | | | | |
| Öğretmen Geri Bildirimi: | | | | | |

**Değerlendirme Sistemi**

Analitik dereceli puanlama anahtarından alınan puan, toplam puana bölünür. Örneğin bu anahtarda altı ölçüt ve dört başarı düzeyi bulunmaktadır. Öğrencinin her ölçütten alabileceği puan en fazla 4x6=24 olacaktır. Bir öğrenci analitik puanlamada 12 puan aldıysa bu yüzde olarak (12/24) x100=50 edecek, bu durumda öğrenci 50 puan almış olacaktır.

Öğrencilerin kendilerini değerlendirmeleri amacıyla aşağıda verilen **Öz Değerlendirme Formunu** doldurmalarını sağlayınız.

| **ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Adı Soyadı:** | | | | |
| **Sınıfı/Numarası:** | | | | |
| Bu form fotosentez reaksiyonlarında "Minimum Kuralı"nı gösteren deney tasarlama etkinliğinde kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki listede okuduğunuz ifadelere katılıyorsanız "Evet", kısmen katılıyorsanız "Kısmen", katılmıyorsanız "Hayır" seçeneğini "X" ile işaretleyiniz. Bu formda "Hayır" ve "Kısmen" bölümündeki işaretleriniz çoğunluktaysa öğrenme eksikliklerinizi gideriniz. | | | | |
| **Davranışlar** | | Evet | Kısmen | Hayır |
| Deney adımlarını doğru ve eksiksiz uyguladım. | | | | |
| Elde edilen verileri dikkatle kaydettim. | | | | |
| Deney raporumu eksiksiz ve anlaşılır şekilde hazırladım. | | | | |
| Deney sunumunu anlaşılır ve düzenli bir şekilde gerçekleştirdim. | | | | |
| Grup içinde etkin bir iletişim sağladım. | | | | |
| Sonuçları yorumlarken "Minimum Kuralı" kavramını doğru aktardım. | | | | |
| Sorular hakkında bireysel düşünerek soruların cevaplarını arkadaşlarımla paylaştım. | | | | |

**Açıklama:** Aşağıdaki soruları çalışmayla ilgili görüşlerinizi dikkate alarak yanıtlayınız.

1. Bu etkinlikten neler öğrendim?

.....

.....

2. Deney sırasında hangi noktalarda zorlandım?

.....

.....

3. Deneyi tekrar yapacak olsaydım nelere daha çok dikkat ederdim?

.....

.....

## 4. ETKİNLİK ADI

Fotosentezin Işığa Bağlı Evre Tepkimeleri ve Kemiozmotik Hipotez

| | |
|---|---|
| **Etkinliğin Amacı** | Fotosentezin ışığa bağlı evre tepkimelerini araştırma ve fotofosforilasyonla ilgili akış şeması oluşturabilme |
| **Zenginleştirme Uygulaması** | Öğrencilerden fotosentez reaksiyonlarında fotosistemlerin yapısını, ışık enerjisinin nasıl soğurulduğunu, bu süreçte neden farklı pigment türlerine ihtiyaç duyulduğunu, ışık enerjisi kullanılarak ATP üretimi süreçlerini araştırmaları ve fotofosforilasyonla ilgili akış şeması oluşturmaları istenir. |
| **Araç Gereç ve Materyaller** | Genel ağ erişimi olan bilgisayarlar, ders kitapları, konuyla ilgili bilimsel eserler, renkli karton, kâğıt, kalem |

### 1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencilere aşağıdaki sorulara yanıt bulabilmeleri için güvenilir kaynaklardan araştırma görevi veriniz.

? Fotosentez reaksiyonlarında fotosistemlerin yapısını açıklayınız.

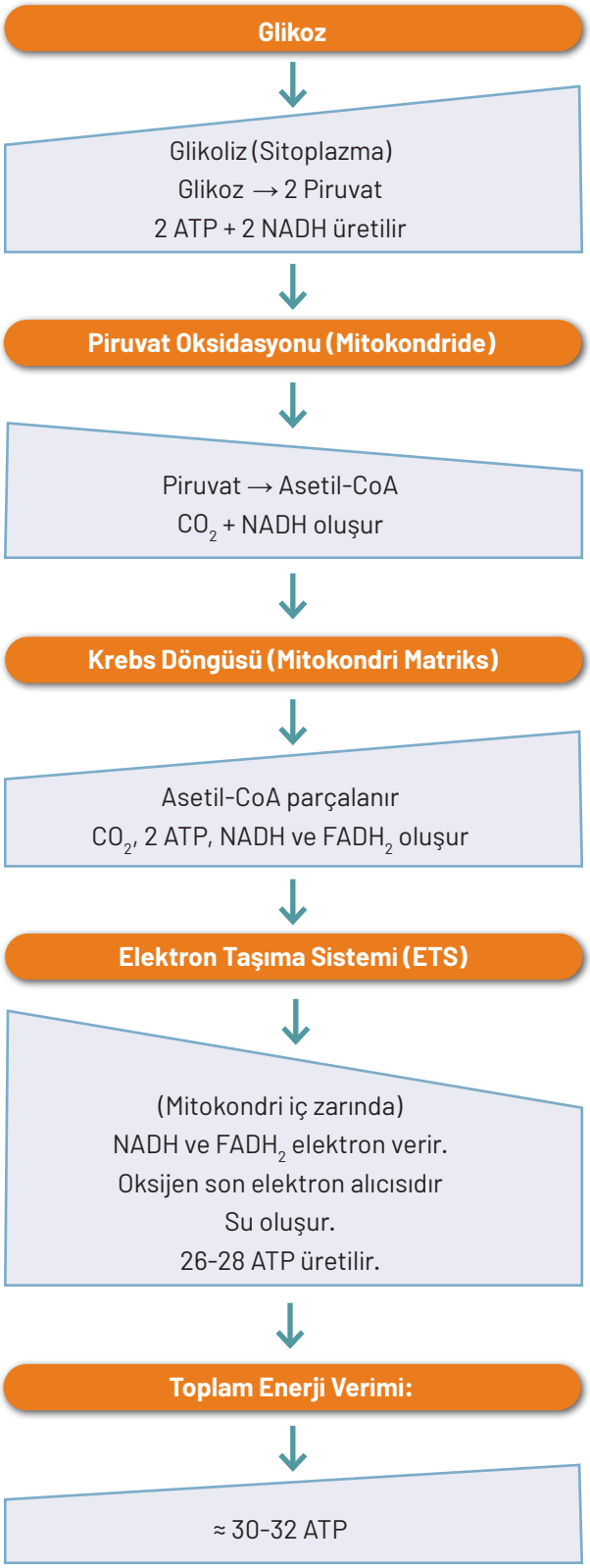
? Fotosentezde ışık enerjisinin soğurulmasını açıklayınız.

? Fotosentezde farklı pigment türlerine neden ihtiyaç duyulur?

? Işık enerjisi kullanılarak ATP üretim sürecinin (kemiozmotik hipotez) nasıl gerçekleştiğini açıklayınız.

- Araştırma yapılacak güvenilir kaynakların konuyla ilgili "-gov" ve "-edu" uzantılı çevrim içi siteler ile bilimsel makale, kitap ve dergiler olduğunu belirtiniz.
- Her öğrenciye araştırma yapmak istediği güvenilir bilimsel kaynakları seçme hakkı tanıyınız.
- Akış şeması hakkında öğrencileri bilgilendiriniz. Aşağıda verilen oksijenli solunum akış şeması örneğini tahtaya çizerek öğrencilerle paylaşınız.

## Oksijenli Solunum Akış Şeması



- Öğrencilere etkinliğin sonucunda bir araştırma raporu ve akış şeması hazırlamaları gerektiğini ifade ediniz.
- Öğrencilere araştırma raporunu ve akış şemalarını dijital ortamda hazırlayabilecekleri gibi karton, kâğıt üzerine de hazırlayabileceklerini belirtiniz.
- Araştırma sonucunda hazırlanacak raporun aşağıdaki başlıklara göre tasarlanması gerektiğini öğrencilerle paylaşınız.

**Araştırma Raporu Başlıkları**

- Araştırma konusu
- Araştırmanın amacı
- Kullanılan yöntem
- Bulgular
- Sonuç ve tartışma
- Kaynakça

- Öğrencilere APA kaynak gösterme yönteminden bahsederek örnekler veriniz.
- Rapor yazımı sırasında kullanılan kaynakların raporun kaynakça bölümünde APA 6 kaynak gösterme yöntemine göre yazılması gerektiğini vurgulayınız.
- Etkinlik sonucunda oluşturulan rapor ve akış şemasının bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirileceğini öğrencilere söyleyiniz.
- Ölçütlerden haberdar olabilmeleri için etkinlik öncesinde bütüncül dereceli puanlama anahtarını öğrencilerle paylaşınız.

## 2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Öğrencilerden araştırma sonucunda elde ettikleri bilgileri kullanarak araştırma raporu ve fotofosforilasyonla ilgili akış şeması oluşturmalarını isteyiniz.
- Öğrencilere etkinlik sonunda hazırlanan raporları ve akış şemalarını değerlendirme aşamasından sonra sınıfta sunmaları gerektiğini ifade ediniz.
- Sunumun on veya on beş dakikayla sınırlı olması gerektiğini belirtiniz.
- Etkinliğin öğrenci hızına göre süre açısından değişkenlik gösterebileceğini belirtiniz.

## 3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin araştırma raporlarını değerlendirmek amacıyla aşağıda verilen **Bütüncül Dereceli Puanlama Anahtarını** kullanınız.

| **BÜTÜNCÜL DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI** | |
|---|---|
| **Adı Soyadı:**<br>**Sınıfı/Numarası:** | |
| **Puan** | **Ölçütler** |
| Çok iyi (4) | - Soruların cevaplarını bulmak için çok sayıda bilimsel kaynaktan araştırma yapılmıştır.<br>- Araştırma raporu tam ve doğru bir şekilde hazırlanmıştır.<br>- Araştırma sonucunda elde edilen bilgilerle etkili ve doğru bir akış şeması hazırlanmıştır.<br>- Raporun ve akış şemasının sınıfa sunumu, etkili ve yaratıcı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. |
| İyi (3) | - Soruların cevaplarını bulmak için yeterli sayıda bilimsel kaynaktan araştırma yapılmıştır.<br>- Araştırma raporu çoğunlukla doğru bir şekilde hazırlanmıştır.<br>- Araştırma sonucunda elde edilen bilgilerle çoğunlukla doğru bir akış şeması hazırlanmıştır.<br>- Raporun ve akış şemasının sınıfa sunumu çoğunlukla etkili bir şekilde gerçekleştirilmiştir. |
| Kabul edilebilir (2) | - Soruların cevaplarını bulmak için çok az sayıda bilimsel kaynaktan araştırma yapılmıştır.<br>- Araştırma raporu kısmen doğru hazırlanmıştır.<br>- Araştırma sonucunda elde edilen bilgilerle kısmen doğru bir akış şeması hazırlanmıştır.<br>- Raporun ve akış şemasının sınıfa sunumu kısmen etkili şekilde gerçekleştirilmiştir. |
| Geliştirilebilir (1) | - Soruların cevaplarını bulmak için yetersiz sayıda kaynak kullanılmıştır.<br>- Araştırma raporu hatalı ve eksik hazırlanmıştır.<br>- Araştırma sonucunda elde edilen bilgilerle doğru olmayan bir akış şeması hazırlanmıştır.<br>- Raporun ve akış şemasının sınıfa sunumu yetersiz bir şekilde gerçekleştirilmiştir. |
| Toplam Puan | |
| Öğretmen Geri Bildirimi: | |

Verilen puanlama anahtarı "Bütüncül Dereceli Puanlama Anahtarı" biçiminde düzenlenmiştir. Burada "4" düzeyi öğrencinin çok iyi bir ürün ortaya koyduğunu gösterir. 1'e doğru gidilmesi öğrencinin belirlenen ölçütler bakımından yeteri kadar performans sergileyemediğinin ifadesidir.
**4:** Öğrencinin çalışması, örnek gösterilecek niteliktedir ve neredeyse kusursuzdur.
**3:** Öğrenci çalışmada kendinden beklenen becerilerin çoğunu göstermiş durumdadır.
**2:** Öğrenci çalışmanın yarıya yakınını başarmıştır, çalışma orta düzeyde denebilecek niteliktedir.
**1:** Öğrencinin çalışması önemli eksiklikler taşımaktadır.
**Not:** Öğrenci özellikle 1 ve 2 düzeyinde bir başarı sergilemiş ise öğrenci başarısının geliştirilmesi için önlemler alınması yerinde olacaktır.

## 5. ETKİNLİK ADI Farklı Hidrojen Kaynakları ve Fotosentez Süreçleri

| | |
|---|---|
| **Etkinliğin Amacı** | Öğrencilerin farklı hidrojen kaynakları kullanan fotosentetik organizmaların fotosentez süreçlerini gözlemlemelerini ve karşılaştırmalarını sağlamak |
| **Zenginleştirme Uygulaması** | Farklı hidrojen kaynaklarını kullanan fotosentetik canlıların fotosentez süreçlerini karşılaştırmaları istenir. |
| **Araç Gereç ve Materyaller** | Su yosunları, kara bitkileri (örneğin marul yaprağı), isteğe bağlı olarak fotosentetik bakteriler; şeffaf plastik kaplar veya deney düzenekleri; ışık kaynağı (masa lambası ya da doğal ışık); su ve karbondioksit kaynakları; isteğe bağlı olarak pH metre, oksijen ölçüm cihazı; araştırma için genel ağ erişimi; rapor hazırlama için gerekli yazılım ortamları; sunum için etkileşimli tahta, bilgisayar veya projektör |

### 1. Adım: Etkinliğe Giriş

Öğrencilerin fotosentezde elektron kaynağı olarak kullanılan hidrojenli bileşiklerin çevresel koşullarla ve fotosentez ürünleriyle olan ilişkisini kavrayabilmeleri için aşağıdaki yönlendirici soruyu tahtaya yazarak beyin fırtınası yapmalarını sağlayınız.

"Fotosentez yapan canlıların kullandığı elektron kaynakları ile yaşadıkları çevresel koşullar ve oluşan fotosentez ürünleri arasında nasıl bir ilişki olabilir?"

a) Elektron kaynağı olarak su veya sülfür bileşikleri kullanılması, oluşan ürünleri nasıl etkiler?

b) Bu durum, canlıların yaşadıkları ortama nasıl uyum sağladıklarını gösterir?

(Öğrenciler düşüncelerini özgürce ifade eder. Yanlış cevaplar doğrudan düzeltilmez, fikir alışverişi desteklenir.)

- Öğrencilere aşağıdaki gibi bir karşılaştırmalı bilgi görseli gösteriniz.

**Yeşil bitki fotosentezi** (Su kullanımı → $O_2$ çıkışı)

**Mor sülfür bakterisi** ($H_2S$ kullanımı → S çıkışı, $O_2$ yok.)

Bu iki canlı da fotosentez yapıyor ancak kullandıkları elektron kaynağı farklı. Sizce bu fark, ortaya çıkan ürünleri ve canlıların yaşadıkları ortamları nasıl etkiliyor olabilir?

- Öğrencilerden 2-4 kişilik gruplar hâlinde bilgi görseli yorumlamalarını ve hipotez geliştirmelerini isteyiniz.
- Aşağıdaki gibi tartışma ve yönlendirici sorularla, öğrencileri elektron kaynağı – fotosentez ürünü – çevresel koşul ilişkisini kurmaya teşvik ediniz.

Hangi hidrojenli bileşik (elektron ve proton kaynağı) kullanıldığında oksijen çıkışı gerçekleşir?

Mor sülfür bakterileri neden oksijen üretmez?

Elektron kaynağı değişirse fotosentezin ürünleri neden değişir? Bu değişim, canlıların yaşadığı çevreyle nasıl ilişkilidir?

- Tartışma sonrası öğrencilere aşağıdaki gibi kısa bir bilgi notu veya bilgi görseli veriniz.
  - Fotosentezde kullanılan hidrojenli bileşikler (elektron ve proton kaynağı), oluşan ürünleri belirler. Örneğin su kullanıldığında oksijen açığa çıkar. Bu farklar, canlıların yaşadığı çevresel koşullarla doğrudan ilişkilidir.
- Öğrencilerden bireysel olarak aşağıdaki soruları cevaplandırmalarını isteyiniz.

Hangi hidrojen kaynağı kullanıldığında oksijen çıkışı olur?

Mor sülfür bakterileri neden oksijen üretmez?

Hidrojen kaynağı değişirse fotosentezin ürünleri neden değişir?

- Öğrencileri 2-4 kişilik gruplara ayırınız.
- Deney sırasında öğrencilere birlikte çalışmanın ve grup arkadaşları ile yardımlaşmanın önemini ifade ediniz.
- Öğrencilerden deney gözlem formunu dikkatlice doldurmalarını isteyiniz.
- Etkinliğin analitik dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirileceğini belirtiniz.
- Ölçütlerden haberdar olabilmeleri için etkinlik öncesinde analitik dereceli puanlama anahtarını öğrencilerle paylaşınız.
- Öğrencilerden etkinlik sonunda öz değerlendirme ve grup değerlendirme formlarını doldurmalarını isteyiniz.
- Her grup, hidrojen kaynağına göre süreçleri ve ürünleri karşılaştıran bir rapor hazırlar.
- Grup olarak farklı fotosentetik organizmaları gözlemleyerek (görsel/video/araştırma), hidrojen kaynağına göre süreçleri ve ürünleri karşılaştıran bir rapor hazırlamalarını isteyiniz.
- Gruplara etkinlik sonucunda sunum veya poster hazırlama seçeneği sununuz.

## 2. Adım: Etkinlik Aşaması

### Deneysel Gözlem ve Uygulama

- Laboratuvar güvenlik önlemlerini hatırlatınız.
- Her gruba bir kara bitkisi yaprağı ve su yosunu veriniz.
- Bitkileri ışık alan şeffaf kaplara yerleştirip öğrencilerin onlara su ve karbondioksit kaynağı eklemelerini sağlayınız.
- Işık kaynağını eşit uzaklıkta konumlandırınız.
- Varsa ayrı bir düzende mor sülfür bakterileri de gözlemlenebilir (Sarımsı renkli sülfür çökeltileri veya pH değişimi gözlenebilir özelliktir.).

** Mor sülfür bakterilerini sınıf ortamında sağlıklı ve güvenli bir şekilde gözlemlemek zordur. Sülfür kokusu oluşur, bu nedenle özel ortam gerektirir. Gerçek deneysel gözlem yerine video, sanal laboratuvar veya mikroskobik görüntüler üzerinden çalışma yapılabilir. Bakteriyel fotosentez ile ilgili dijital animasyonlar, bilgi görselleri, canlı renklerden oluşan model kartları kullanılabilir.

- Öğrencilerden aşağıdaki değişkenleri gözlemlemelerini ve verileri gözlem formuna kaydetmelerini isteyiniz.
  - Oksijen kabarcıkları (varsa),
  - pH değişimi,
  - Diğer gözlemler (renk değişimi veya diğer görsel belirtiler)

Öğrencilerin deneylerini değerlendirmek amacıyla aşağıda verilen **Deney Gözlem Formunu** kullanınız.

## DENEY GÖZLEM FORMU

| | |
|---|---|
| **Etkinlik Adı:** | Farklı Hidrojen Kaynakları ve Fotosentez Süreçleri |
| **Grup Üyeleri:** | |
| **Tarih:** | |

**Gözlem Tablosu**

| Organizma Türü | Hidrojen Kaynağı | Oksijen Üretimi (Var/Yok) | pH Değişimi (Artış/ Azalış/Yok) | Diğer Gözlemler (Renk, Çökelti, Kabarcık vs.) |
|---|---|---|---|---|
| Kara bitkisi | Su | | | |
| Su yosunu | Su | | | |
| Mor sülfür bakterisi* | $H_2S$ | | | |

* Mor sülfür bakterileri gözlemi sanal veya videolu olabilir.

| | |
|---|---|
| **1.** | Kara bitkisi ve su yosununda fotosentez nasıl gerçekleşti?<br>..... |
| **2.** | Farklı hidrojen kaynağında gözlemlediğiniz farklar neler oldu?<br>..... |
| **3.** | Mor sülfür bakterilerinde oksijen neden üretilmiyor olabilir?<br>..... |
| **4.** | Bu farklılıkların canlıların yaşadığı çevreyle ilişkisini açıklayınız.<br>..... |
| **5.** | Hidrojen kaynağındaki farklılıkların canlıların çevresel uyum yeteneklerine etkileri nelerdir?<br>..... |

**Sonuç (Grup olarak yazınız.):**

"Bu etkinlikte öğrendiklerimiz bize

.....

.....

## 3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin deneylerini değerlendirmek amacıyla aşağıda verilen **Analitik Dereceli Puanlama Anahtarını** kullanınız.

| ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI | | | |
|---|---|---|---|
| **Adı Soyadı:** | | **Sınıfı/Numarası:** | |
| Farklı hidrojen kaynakları kullanan fotosentetik organizmaların fotosentez süreçlerini gözlemlemeleri ve karşılaştırmaları hedeflenmektedir. | | | |
| Bu puanlama anahtarı, öğrencilerin farklı hidrojen kaynakları ve fotosentez süreçlerini gözlemlemek için yaptıkları etkinlik değerlendirilirken kullanılacaktır. Bu puanlama anahtarı, deneyin hazırlık ve uygulanma aşamasında hangi ölçütlere dikkat edilmesi gerektiği konusunda bilgi vermektedir. | | | |

| Ölçütler | Başarı Düzeyi | | | | Puan |
|---|---|---|---|---|---|
| | Çok iyi (4) | İyi (3) | Kabul edilebilir (2) | Geliştirilebilir (1) | |
| Gözlem Becerisi ve Veri Toplama | Tüm değişkenleri dikkatle gözlemlemiş, verileri doğru şekilde kaydetmiştir. | Çoğu değişkeni gözlemlemiş ve verileri yeterince doğru kaydetmiştir. | Sınırlı değişken gözlemlerini kısmen yapmıştır. Bazı veriler eksik veya hatalı olabilir. | Gözlem ve veri toplama yetersiz veya tutarsız şekilde verilmiştir. | |
| Analiz ve Karşılaştırma Becerisi | Fotosentez süreçlerindeki farkları derinlemesine analiz etmiş ve anlamlı karşılaştırmalar yapmıştır. | Fotosentez sürecinin temel farkları çoğunlukla belirtmiştir ve sınırlı karşılaştırma yapmıştır. | Analizi kısmen yapmış, karşılaştırmalar eksik kalmıştır. | Analiz ve karşılaştırma yapılmamış ya da hatalıdır. | |
| Bilimsel Kavramları Anlama ve Kullanma | Fotosentez süreçlerine dair bilimsel kavramları doğru ve yerinde kullanmıştır. | Temel kavramları doğru kullanmış ancak yanıtlarında açıklayıcı detay, örnek veya kavramsal bağlantılar yeterince yer almamıştır. | Bilimsel kavramları kısmen anlamlı kullanmıştır. | Bilimsel kavramlar hatalı veya hiç kullanılmamıştır. | |
| İş Birliği ve Grup Çalışmasına Katılım | Etkin iş birliği kurmuş, grup içinde sorumluluk almış ve çalışmaya katkı sağlamıştır. | Grup çalışmasına katılmış, sınırlı sorumluluk almış ancak görev alma ve diğer grup üyeleriyle etkili iş birliği sınırlıdır. | Grup çalışmasına kısmen katılmış ancak iş birliği orta düzeydedir. | Grup çalışmasına katkı sağlamamış veya iş birliğinde uyumsuzluk göstermiştir. | |
| Sunum ve İfade Becerisi | Bulgularını açık, düzenli ve etkileyici bir biçimde sunmuştur. | Sunum genelde anlaşılır ancak detaylarda eksikler bulunmaktadır. | Sunumda açıklık veya düzen eksikliği vardır. | Sunum yetersizdir, izleyiciye aktarım sağlanamamıştır. | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Yorumlama ve Sonuç Çıkarma | Elde ettiği veriler üzerinden anlamlı yorumlar yapmış, çevresel uyum bağlamını kurabilmiştir. | Verilerle sınırlı yorumlar yapmış, çevresel etkenlerle bağ kurma becerisini kısmen göstermiştir. | Yorumlama yüzeysel kalmış, bağlam kurulmamıştır. | Yorum yapmamış veya yanlış sonuçlara varmıştır. | |
| Toplam Puan: | | | | | |
| Öğretmen Geri Bildirimi: | | | | | |

**Her ölçüt 1–4 puan arasında değerlendirilir. Maksimum toplam puan:** 24 puan

20–24: Mükemmel Performans, 15–19: İyi Düzeyde Anlama,10–14: Geliştirilebilir Alanlar,0–9: Desteğe İhtiyaç Var

**Değerlendirme Sistemi**

Analitik dereceli puanlama anahtarından alınan puan, toplam puana bölünür. Örneğin bu anahtarda altı ölçüt ve dört başarı düzeyi bulunmaktadır. Öğrencinin her ölçütten alabileceği puan en fazla 4x6=24 olacaktır. Bir öğrenci analitik puanlamada 12 puan aldıysa bu yüzde olarak (12/24) x100=50 edecek, bu durumda öğrenci 50 puan almış olacaktır.

Öğrencilerin kendilerini değerlendirmeleri amacıyla aşağıda verilen **Öz Değerlendirme Formunu** doldurmalarını sağlayınız.

| **ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Adı Soyadı:** | | | | |
| **Sınıfı/Numarası:** | | | | |
| Bu form kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki listede okuduğunuz ifadelere katılıyorsanız "Evet", kısmen katılıyorsanız "Kısmen", katılmıyorsanız "Hayır" seçeneğini "X" ile işaretleyiniz. Bu formda "Hayır" ve "Kısmen" bölümündeki işaretleriniz çoğunluktaysa öğrenme eksikliklerinizi gideriniz. | | | | |
| **Davranışlar** | | Evet | Kısmen | Hayır |
| Fotosentez süreçlerinde farklı hidrojen kaynaklarının rolünü açıklayabiliyorum. | | | | |
| Deney sırasında gözlemlerimi dikkatle kaydettim ve deney sonunda sonuçları analiz ettim. | | | | |
| Farklı canlı türlerinin fotosentez süreçlerini karşılaştırabildim. | | | | |
| Grup içinde aktif olarak çalıştım ve çalışmaya katkıda bulundum. | | | | |
| Bilimsel kavramları doğru kullandım ve yorumlarımı bu temele dayandırdım. | | | | |
| Deney sonuçlarını çevresel uyum ve adaptasyon bağlamında değerlendirebildim. | | | | |
| **Açıklama:** Aşağıdaki soruları çalışmayla ilgili görüşlerinizi dikkate alarak yanıtlayınız.<br>1. Bu etkinlikten neler öğrendim?<br>.....<br>.....<br>2. Deney sırasında hangi noktalarda zorlandım?<br>.....<br>.....<br>3. Deneyi tekrar yapacak olsaydım nelere daha çok dikkat ederdim?<br>.....<br>..... | | | | |
| **Grubumla çalışırken yaşadığım deneyim:**<br>.....<br>.....<br>..... | | | | |
| **Genel Değerlendirme** | **Çok iyi** | **İyi** | **Orta** | **Yetersiz** |
| Kendi çalışmamı nasıl değerlendiriyorum? | | | | |

Bu form grup çalışmalarınızı değerlendirmek için hazırlanmıştır. Aşağıdaki soruları üyesi olduğunuz grup çalışmalarını düşünerek cevaplayınız.

| GRUP DEĞERLENDİRME FORMU | | |
|---|---|---|
| **Grup Adı/ Numarası:** | **Katılımcı Öğrenciler:** | **Tarih:** |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

1. Grubunuzun çalışmasını nasıl tanımlarsınız?

.....
.....

2. Grubunuzun en güçlü yönleri nelerdi?

.....
.....

3. Karşılaştığınız zorluklar nelerdi? Bu zorlukları nasıl aştınız?

.....
.....

4. Tüm üyeler sürece eşit katkı sağladı mı? Gözlemlerinizi yazınız.

.....
.....

5. Grup içi iletişim nasıldı? Fikirler saygıyla karşılandı mı?

.....
.....

6. Gelecek etkinliklerde grubunuzu daha etkili kılmak için onlara neler önerirsiniz?

.....
.....

7. Grupta bir değişiklik yapma şansınız olsaydı neyi değiştirirdiniz? Neden?

.....
.....

## 6. ETKİNLİK ADI — Biyoremediasyon Çalışmalarında Kemosentetik Canlıların Rolü

| | |
|---|---|
| **Etkinliğin Amacı** | Biyoremediasyon çalışmalarında kemosentetik canlıların rolü ile ilgili araştırma yapabilme |
| **Zenginleştirme Uygulaması** | Öğrencilerden biyoremediasyon çalışmalarında kemosentetik canlıların rolü ile ilgili araştırma yapmaları istenir. |
| **Araç Gereç ve Materyaller** | Genel ağ erişimi olan bilgisayarlar, ders kitapları, konuyla ilgili bilimsel eserler, kâğıt |

### 1. Adım: Etkinliğe Giriş

Öğrencilerden aşağıdaki sorulara yanıt bulabilmek için araştırma yapmalarını isteyiniz.

- Kemosentez nedir?
- Hangi canlılar kemosentez yapabilir?
- Biyoremediasyon nedir?
- Biyoremediasyon çalışmalarında kemosentetik canlıların rolünü açıklayınız.

- Öğrencilere genel ağdan araştırma yaparken "-gov" ve "-edu" uzantılı çevrim içi kaynaklar ile makale, kitap ve dergi gibi güvenilir kaynakları kullanmaları gerektiğini hatırlatınız.
- Öğrencilere yaptıkları araştırma sonucunda bir rapor hazırlayarak bu raporu sınıfta sunmaları gerektiğini ifade ediniz.
- Öğrencilere araştırma raporunu dijital ortamda yapabilecekleri gibi kâğıt üzerinde de hazırlayabileceklerini belirtiniz.
- Araştırma sonucunda hazırlanacak raporun aşağıdaki başlıklara göre tasarlanması gerektiğini öğrencilerle paylaşınız.

**Araştırma Raporu Başlıkları**

- Araştırma konusu
- Araştırmanın amacı
- Kullanılan yöntem
- Bulgular
- Sonuç ve tartışma
- Kaynakça

- Öğrencilere APA kaynak gösterme yönteminden bahsederek bu kaynak yazımına örnekler veriniz.
- Rapor yazımı sırasında kullanılan kaynakların raporun kaynakça bölümüne APA 6 kaynak gösterme yöntemine göre yazılması gerektiğini belirtiniz.
- Etkinlik sonucunda oluşturulan raporun ve sunumun kontrol listesi ile değerlendirileceğini belirtiniz.
- Ölçütlerden haberdar olabilmeleri için etkinlik öncesinde kontrol listesini öğrencilerle paylaşınız.

## 2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Öğrencilere araştırma sonucunda elde ettikleri bilgileri kullanarak araştırma raporu hazırlamaları gerektiğini belirtiniz.
- Öğrencilere etkinlik sonunda hazırlanan raporların değerlendirme aşamasından sonra sınıf panosunda sergileneceğini belirtiniz.
- Sunumlarını 10-15 dakikalık zaman dilimlerinde paylaşmaları gerektiğini belirtiniz.
- Etkinliğin öğrenci hızına göre süre açısından değişkenlik gösterebileceğini belirtiniz.

## 3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin araştırma raporlarını ve sunumlarını değerlendirmek amacıyla aşağıda verilen **Kontrol Listesini** kullanınız.

| **KONTROL LİSTESİ** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Adı Soyadı:** | | | | |
| **Sınıfı/Numarası:** | | **Tarih:** | | |
| Öğrencilerin etkinlikteki performanslarını değerlendirmek amacıyla aşağıdaki maddeleri inceleyiniz. Her maddeye ilişkin tablodaki uygun hücreyi işaretleyiniz. "Hayır" bölümündeki işaretleriniz birden fazlaysa öğrencinizin bu konudaki eksikliklerini gidermesine yardımcı olunuz. | | | | |
| **ÖLÇÜTLER** | | | EVET | HAYIR | KISMEN |
| Araştırmaya ilişkin ne tür bilgilere ihtiyaç duyulduğu belirlenmiştir. | | | | | |
| Araştırma konusuna ilişkin hangi kaynaklardan bilgi toplanacağı belirlenmiştir. | | | | | |
| Kaynaktaki bilgilerin güncelliği incelenmiştir. | | | | | |
| Kullanılan kaynaklar güvenilirlik açısından eleştirel bir bakış açısıyla incelenmiştir. | | | | | |
| Kaynaklardan elde edilecek bilgiler tespit edilmiştir. | | | | | |
| Kaynaklardan elde edilen bilgiler analiz edilerek yorumlanmıştır. | | | | | |
| Konuyla ilgili görseller, materyaller (tablolar, grafikler, bilgi görselleri, haritalar vb.) kullanılmıştır. | | | | | |
| Hazırlanan rapor "Araştırma raporu" başlıklarına uygun olarak oluşturulmuştur. | | | | | |
| Kullanılan kaynaklar "Kaynakça" bölümünde APA kaynak gösterme yöntemine uygun biçimde verilmiştir. | | | | | |
| Dil bilgisi, imla ve noktalama kontrolü yapılmıştır. | | | | | |
| Sunum sırasında araştırma raporunun tüm başlıklarına değinilmiştir. | | | | | |
| Araştırma bulgularına ve sonuçlarına yönelik açık, anlaşılır ve ilgi çekici bir sunum yapılmıştır. | | | | | |
| Sunum boyunca ana konuya sadık kalınmıştır. | | | | | |
| Sunum sırasında dinleyiciler ile göz teması kurulmuştur. | | | | | |
| Sunum için süre verimli kullanılmıştır. | | | | | |

## 7. ETKİNLİK ADI Hücresel Solunum Simülasyonu

| | |
|---|---|
| **Etkinliğin Amacı** | Öğrencilerin hücresel solunum sürecinin aşamalarını, bu aşamalarda gerçekleşen kimyasal olayları ve bu olaylar arasındaki etkileşimleri modelleyerek, süreci bütünsel ve görsel bir şekilde kavrayıp öğrenmeyi kalıcı hâle getirebilme |
| **Zenginleştirme Uygulaması** | Öğrencilerden hücresel solunum reaksiyonlarıyla ilgili modelleri simülasyon şeklinde tasarlamaları, eş zamanlı gerçekleşen olayları ve olay akışını somutlaştırmaları istenir. |
| **Araç Gereç ve Materyaller** | Genel ağ erişimi olan bilgisayarlar, ders kitapları, konuyla ilgili bilimsel eserler, 3D modelleme ve animasyon programı, programlama dilleri ve araçları, rol kartları, renkli kâğıt, karton, kalem, ip, kurdele, balon |

### 1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencilerden aşağıdaki sorulara yanıt bulabilmek için araştırma yapmalarını isteyiniz.

Hücresel solunum neden önemlidir?

Hücresel solunumun hangi evrelerinde hangi moleküller kullanılır ve hangi ürünler oluşur?

Oksijen, hücresel solunumda hangi koşullarda gereklidir?

Bir glikoz molekülü, hücresel solunum sürecinde nasıl enerjiye dönüştürülür?

- Öğrencilere genel ağdan araştırma yaparken "-gov" ve "-edu" uzantılı çevrim içi kaynaklar ile makale, kitap ve dergi gibi güvenilir kaynakları kullanmaları gerektiğini hatırlatınız.
- Öğrencilere hücresel solunum reaksiyonlarıyla ilgili modellerde yer alan aşağıdaki aşamalar hakkında bilgi toplamaları gerektiğini belirtiniz.
  - Glikoliz (Sitoplazmada)
  - Piruvatın oksidasyonu (Piruvatın mitokondriye taşınması ve Asetil-CoA'ya dönüşümü)
  - Krebs döngüsü (Mitokondri matriksinde)
  - Elektron taşıma zinciri ve oksidatif fosforilasyon (mitokondrinin iç zarında)
  - Oksijen kullanımı ve su üretimi

- Öğrencilerden topladıkları bilgilere göre hücresel solunum reaksiyonlarında eş zamanlı gerçekleşen olayların neler olduğunu açıklamalarını ve aşağıdaki tabloyu çoğaltıp öğrencilere dağıtarak doldurmalarını isteyiniz.

| Hücresel Solunum Reaksiyonlarının Aşamaları | Aynı Anda Olan Olaylar | Gerçekleştiği Yer |
|---|---|---|
| Glikoliz | | |
| Piruvatın oksidasyonu | | |
| Krebs döngüsü | | |
| ETS ve ATP sentaz ile ATP üretimi | | |
| Oksijen kullanımı ve su üretimi | | |

- Öğrencilere hücresel solunum reaksiyonlarıyla ilgili modelleri simülasyon şeklinde tasarlamaları, eş zamanlı gerçekleşen olayları ve olay akışını somutlaştırmaları gerektiğini belirtiniz.
- Etkinlik sonucunda oluşturulan simülasyonun analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirileceğini ifade ediniz.
- Ölçütlerden haberdar olabilmeleri için etkinlik öncesinde analitik dereceli puanlama anahtarını öğrencilerle paylaşınız.

## 2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Öğrencilere simülasyonlarını tasarlarken aşağıdaki simülasyon tekniklerinden birini kullanmalarını söyleyiniz.
  - **Animasyon veya video** (Örneğin çeşitli sunum programları veya dijital tasarım araçları kullanılarak hazırlanabilir.)
  - **Mekanik model** (renkli kâğıt, karton, kalem, ip, kurdela, balon, dönen çarklar, boncuklarla molekül hareketi vb. yapılabilir.)
  - **Dijital simülasyon** (Kodlama bilen öğrenciler, farklı programlama veya oyun motoru araçlarını kullanabilir.)
  - **Rol yapma/drama simülasyonu** (Öğrenciler molekül ya da organel rolüne girerek süreci canlandırabilir, rol kartları kullanabilir.)
- Öğrencilere simülasyonlarını tasarlarken kullanılan teknik ve içerikte bilimsel doğruluğa dikkat etmeleri gerektiğini hatırlatınız.
- Öğrencilerden tasarladıkları simülasyonda glikoliz, piruvatın oksidasyonu, Krebs döngüsü, ETS ve ATP üretimi, oksijen kullanımı ve su oluşumu aşamalarını göstermeleri gerektiğini belirtiniz.
- Hücresel solunum reaksiyonlarının aşamalarını sırasıyla ve eş zamanlılık ilişkileriyle açıklamalarını söyleyiniz.
- NADH, $FADH_2$, ATP, $O_2$ ve $H_2O$ gibi molekülleri süreç içinde açıklamaları gerektiğini ifade ediniz.
- Moleküller arasındaki enerji aktarımının (örneğin NADH ⟶ Elektron Taşıma Sistemi ⟶ ATP üretimi) açıkça görülmesi gerektiğini belirtiniz.
- Öğrencilere olayları zaman çizelgesi, oklar veya akış diyagramlarıyla netleştirerek göstermeleri gerektiğini belirtiniz.
- Etkinliğin öğrenci hızına göre süre açısından değişkenlik gösterebileceğini belirtiniz.

## 3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin hazırladıkları simülasyonu değerlendirmek amacıyla aşağıda verilen **Analitik Dereceli Puanlama Anahtarını** kullanınız.

| ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI | | | |
|---|---|---|---|
| **Adı Soyadı:** | | **Sınıfı/Numarası:** | |

Bu puanlama anahtarı "Hücresel Solunum Simülasyonu" adlı etkinlik sonucunda hazırlanan simülasyonun sunumu değerlendirilirken kullanılacaktır. Bu puanlama anahtarı simülasyon hazırlanırken hangi ölçütlere dikkat edilmesi gerektiği konusunda bilgi vermektedir.

| Ölçütler | Başarı Düzeyi | | | | Puan |
|---|---|---|---|---|---|
| | Çok iyi (4) | İyi (3) | Kabul edilebilir (2) | Geliştirilebilir (1) | |
| Bilimsel İçerik | Doğru ve eksiksiz bilgi verilmiş, kavramların tanımı tam yapılmıştır. | Genel olarak doğru bilgi verilmiş, kavramların tanımı genel olarak yapılmıştır. | Kısmen doğru bilgi verilmiş, bazı kavramların tanımı kısmen yapılmıştır. | Bilgiler eksik verilmiş, kavramların tanımı yanlış yapılmıştır. | |
| Simülasyon Tekniği (Yöntem-Malzeme) | Kullanılan yöntem eksiksiz yansıtılmış ve malzemeler etkiniğe oldukça uygundur. | Çoğunlukla uygulanan yöntem ve kullanılan malzemeler etkinliğe uygundur. | Kullanılan yöntem ve teknik kısmen doğrudur, etkinliğe göre yetersizdir. | Kullanılan yöntem ve malzemeler etkinlik için uygun değildir. | |
| Süreç Akışı | Aşamaların sırası, bağlantıları ve moleküller arasındaki enerji akışı tam olarak yansıtılmıştır. | Aşamaların sırası ve aşamalar arasındaki bağlantıların bir kısmı genellikle verilmiştir. Enerji aktarımı genellikle eksiksiz verilmiştir. | Aşamaların sırası eksik verilmiş, aşamalar arasındaki bağlantıların bir kısmı verilmemiştir. Enerji aktarımında eksiklik bulunmuştur. | Aşamaların sırası yanlış verilmiş, aşamalar arasındaki bağlantılar ve enerji aktarımı verilmemiştir. | |
| Eş Zamanlılık | Aynı anda gerçekleşen olaylar tam ve eksiksiz olarak verilmiştir. | Aynı anda gerçekleşen olaylar genellikle eş zamanlı yürütülmüştür. | Aynı anda gerçekleşen olayların sırası kısmen verilmiştir. | Aynı anda gerçekleşen olaylar verilmemiştir. | |
| Sunum Becerisi | Açıklayıcı ve akıcı anlatım yapılmış, doğru sunum tekniği kullanılmıştır. | Anlatım ve açıklamalar genellikle sunum tekniklerine uygun sunulmuştur. | Anlatım ve açıklamalar kısmen sunum tekniklerine uygun sunulmuştur. | Anlatım yanlış yapılmıştır, sunum tekniklerine uygun değildir. | |
| Toplam Puan: | | | | | |
| Öğretmen Geri Bildirimi: | | | | | |

**Değerlendirme Sistemi**

Analitik dereceli puanlama anahtarından alınan puan, toplam puana bölünür. Örneğin bu anahtarda beş ölçüt ve dört başarı düzeyi bulunmaktadır. Öğrencinin her ölçütten alabileceği puan en fazla 4x5=20 olacaktır. Bir öğrenci analitik puanlamada 12 puan aldıysa bu yüzde olarak (12/20) x100=60 edecek, bu durumda öğrenci 60 puan almış olacaktır.

## 8. ETKİNLİK ADI Kalorinin İzinde: Bomba Kalorimetre ile Enerji Ölçümü

| | |
|---|---|
| **Etkinliğin Amacı** | Bomba kalorimetre cihazının çalışma prensibini, biyolojik ve kimyasal sistemlerde enerji hesaplamaları için nasıl kullanıldığını ve besinlerin enerji değerlerini belirleme sürecinde oynadığı rolü kavrayabilme |
| **Zenginleştirme Uygulaması** | Öğrencilerin karbohidrat, yağ ve protein içerikli besinlerin kalori düzeyini ölçmek için kullanılan "bomba kalorimetre" cihazının çalışma prensibi ve kullanım alanları hakkında araştırma yapmaları sağlanır. |
| **Araç Gereç ve Materyaller** | Bomba kalorimetre cihazı (varsa örneği); enerji ölçümünü anlatan grafikler, fotoğraflar ve diyagramlar (isteğe bağlı); internet erişimi (araştırma ve bilgi toplama için); poster, grafik, fotoğraf ve çizim için materyaller; rapor hazırlama için gerekli yazılım ortamları; kalem, kâğıt, bilgisayar ve yazılım (sunumlar için) |
| **Öneri** | Etkinlik kimya ve biyoloji disiplinleri arasında ilişki kurularak genişletilebilir. |

### 1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Kalorimetre ve ısı enerjisi ölçümüne dair öğrencilerin ön bilgilerini yoklayınız. Ne bildiklerini ve nerelerde karşılaştıklarını tartışmalarını sağlayınız.
- Bunu takiben öğrencilerinize kalori ve enerji dönüşümü kavramlarını açıklayarak onlara ön bilgilendirme yapınız.
- Ardından bilimsel araştırma süreçlerinin nasıl yürütüldüğü, güvenilir kaynaklardan makale ve tez araştırmalarının nasıl yapıldığı hakkında öğrencilerinizi bilgilendiriniz.
- Öğrencilere araştırma yaparken doğru, güvenilir ve bilimsel kaynaklara nasıl ulaşacaklarını gösteriniz (Örneğin -gov.tr, -edu.tr uzantılı siteler, bilimsel dergiler).

**Bireysel Araştırma**

- Her öğrenciye bomba kalorimetre cihazının nasıl çalıştığını ve bu cihazın hangi alanlarda kullanıldığını güvenilir kaynaklardan araştırma görevi veriniz.
- Öğrencileri araştırmalarında ısı enerjisi, kalori, yanma reaksiyonları ve biyomoleküllerin enerji içeriği konularına odaklanarak bilgi toplamaya yönlendiriniz.

**Araştırma Konuları**

- Bomba kalorimetre cihazı: Yapı ve çalışma prensibi
- Isı enerjisi ölçüm teknikleri
- Bomba kalorimetre cihazının kullanım alanları (gıda, biyoyakıtlar, malzeme yanıcılığı vb.)
- Farklı maddelerin yanma enerjileri ve kalorimetrik ölçüm sonuçları

## 2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Araştırma yaparken öğrencilerin sadece evde araştırma yapmamaları, sınıf içinde de yaptıkları araştırmalarını sunmaları ve arkadaşlarıyla tartışmalarını sağlayınız. Bu, sınıf içindeki etkileşimi artıracak ve öğrencilerin öğrendikleri bilgileri paylaşarak derinlemesine anlamalarına yardımcı olacaktır.
- Öğrencilere aşağıdaki çalışma kâğıdını dağıtınız. Onlardan araştırmalarını bu çalışma kâğıdına göre yapmalarını ve çalışma kâğıdını eksiksiz bir şekilde doldurmalarını isteyiniz.
- Etkinliğin öğrenci hızına göre süre açısından değişkenlik gösterebileceğini belirtiniz.

| ÇALIŞMA KÂĞIDI | |
|---|---|
| **Adı Soyadı:** | |
| **Araştırmanın Amacı:** | |

**Literatür Tarama Aşamaları**

**1.** Araştırma sorusunun ve anahtar kelimelerin belirlenmesi
- Anahtar kelimeler: Kalorimetre, bomba kalorimetre, enerji ölçümü, yanma enerjisi
- Konu başlıklarını belirleyiniz.

**2.** Tarama araçlarının tespit edilmesi ve planlanması
- Güvenilir kaynakları belirleyiniz.

**3.** Taramanın alt parçalara bölünmesi ve sınıflandırılması
- Çeşitli alt başlıklar oluşturunuz (Bomba kalorimetre cihazının çalışma prensibi, ısı enerjisi ölçüm teknikleri vb.).

**4.** Literatür taramasının sonuçlandırılması
- Sonuç bölümünde kaynakları eleştirel ve analitik bir yaklaşımla değerlendiriniz.

**5.** Proje İş-Zaman Çizelgesi
- Süreç boyunca hedeflerinizi takip edebileceğiniz bir çizelge oluşturunuz.

**Proje İş-Zaman Çizelgesi**

| | Pzt. | Sal. | Çar. | Per. | Cum. | Cmt. | Paz. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| İşin Tanımı | | | | | | | |
| Literatür Taraması | | | | | | | |
| Verilerin Toplanması ve Analizi | | | | | | | |
| Proje Raporu Yazımı | | | | | | | |

### Sonuç Raporunu Hazırlama

- Öğrencilerin aşağıdaki başlıkları içeren bir rapor hazırlamalarını sağlayınız. Bu formu kullanarak onları araştırma ve sonuçlarını sistematik bir şekilde raporlamaya yönlendiriniz. Öğrencilerden her bölümde istenen bilgileri eksiksiz ve doğru şekilde doldurmalarını isteyiniz.

| SONUÇ RAPORU FORMU | |
|---|---|
| **Adı Soyadı:** | |
| **Sınıfı/Şubesi:** | |
| **Tarih:** | |

**1. Araştırma Konusu:**
Etkinliğin ana başlığını yazınız.

.....

**2. Araştırma Amacı:**
Bu etkinliği yaparak neyi öğrenmek istediniz?

.....

.....

.....

**3. Kullanılan Yöntem ve Kaynaklar:**

- Araştırmanızı yaparken hangi yöntemleri kullandınız (İnternet araştırması, görsel materyaller, öğretmen anlatımı vb.)?
- Kullandığınız güvenilir kaynakları listeleyiniz.

.....

.....

.....

**4. Bomba Kalorimetre Cihazının Çalışma Prensibi:**
Kısaca açıklayınız (Cihaz nasıl çalışır?).

.....

.....

.....

**5. Bomba Kalorimetre Cihazının Kullanım Alanları:**
En az iki kullanım alanını yazınız.

.....

.....

.....

**6. Besin Gruplarına Göre Enerji Değeri Araştırması**

Seçtiğiniz besinlerin kalori değerlerini tablo hâlinde gösteriniz.

**Not:** Kaynaklardan alınan enerji değerlerini doğru ve gram başına (kcal/gram) olacak şekilde yazınız.

| Besin Türü | Örnek Besin | Enerji Değeri (kcal/gram) |
|---|---|---|
| Karbohidrat | | |
| Yağ | | |
| Protein | | |

**7. Bulgular:**

Yaptığınız araştırmadan elde ettiğiniz bulguları özetleyiniz.

.....

.....

.....

**8. Sonuç ve Değerlendirme:**

Bu etkinlik sonunda neler öğrendiniz? Bu enerji hesaplamaları hangi alanlarda neden gerekli olmuştur?

.....

.....

.....

**9. Öneriler:**

Bu konuda ulaştığınız sonuçlardan hareketle araştırmacılara ve diğer insanlara neler önerirdiniz?

.....

.....

.....

**Not:** Bu form tamamlandıktan sonra öğretmene teslim edilecektir.

### Sınıf İçi Sunum

- Öğrencilerin konu hakkındaki bilgilerini derinleştirmek için onları tartışma ortamına teşvik ediniz.
- Öğrencilerden araştırma sonucunda elde ettikleri bilgileri sınıf ortamında 10-15 dk. sunum yaparak paylaşmalarını isteyiniz.
- Öğrencilerden sunum sürecinde gelen soruları yanıtlamalarını isteyiniz.
- Araştırmalarını tamamlayan öğrencilerden sınıf içinde hazırladıkları raporları ve bulguları sunmalarını sağlayınız.
- Sınıf arkadaşlarından gelen soruları yanıtlamaları konusunda öğrencileri teşvik ediniz.

## 3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin gerçekleştirdiği etkinliği değerlendirmek amacıyla verilen **Dereceli Puanlama Anahtarından** yararlanınız.

| DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Adı Soyadı:** | | | **Sınıfı/Numarası:** | | |
| **Ölçütler** | Başarı Düzeyi | | | | Puan |
| | Çok iyi (4) | İyi (3) | Kabul edilebilir (2) | Geliştirilebilir (1) | |
| Uygun Plan Yapma ve Bu Planı Gerçekleştirme | Plan çok detaylı ve uygulanabilir şekilde hazırlanmış, tüm aşamalar net bir şekilde tanımlanmış. | Plan genel hatlarıyla belirlenmiş, genellikle aşamalar net bir şekilde verilmiştir. | Plan eksik hazırlanmış, bazı önemli aşamalar atlanmış. | Uygun plan yapılmamış ve plan gerçekleştirilmemiş. | |
| Farklı Kaynaklardan Bilgi Toplama | Kaynaklar sayıca yeterli, tür olarak çeşitli ve bilimsel güvenilirlik açısından yüksek düzeydedir. | Kullanılan kaynaklar yeterli sayıdadır ancak bazı kaynaklar yüzeysel veya genel niteliktedir. | Kaynak sayısı sınırlı verilmiştir, bazı kaynaklar konu ile doğrudan bağlantılı değildir. | Kaynak kullanımı çok sınırlı ve seçilen kaynakların büyük çoğunluğu bilimsel kriterleri karşılamıyor. | |
| Bilgilerin Doğruluğu ve Özgünlüğü | Tüm bilgiler doğru, güvenilir kaynaklardan alınmış ve özgün şekilde sunulmuş. | Bilgiler genellikle doğru, çoğunluğu özgün bilgilerden oluşuyor. | Bilgiler kısmen doğru ancak bazı yerlerde yanlış veya eksik bilgi verilmiş. | Bilgiler çoğunlukla yanlış, eksik veya çelişkili. | |
| Eleştirel Düşünme Becerisi Sergileme | Ele alınan konular derinlemesine tartışılmış, farklı bakış açıları sunulmuş. | Eleştirel düşünme çoğunluğu özgün bilgilerden oluşuyor, uygulanmış ancak bazı bakış açıları eksik veya yüzeysel. | Eleştirel düşünme yetersiz, temel bilgiler verilmiş ancak derinlemesine analiz yapılmamış. | Eleştirel düşünme eksik, çoğunlukla yüzeysel bilgi verilmiş. | |
| Özgün Düşünme | Öğrenci özgün ve yenilikçi fikirler ortaya koymuş, araştırma sürecini kendi bakış açısıyla şekillendirmiş. | Öğrenci genellikle özgün fikirler sunmuş. | Öğrencinin özgün düşüncesi sınırlı, genellikle alışılagelmiş bilgilerle ilerlenmiş. | Özgün düşünme eksik, çoğunlukla kaynaklardan alıntılar yapılmış. | |
| Raporda Araştırmayı Yansıtan Yeteri Kadar Bilgiye Yer Verme | Rapor tüm yönleriyle detaylı bir şekilde konuyu ele almış, tüm önemli noktaları içeriyor. | Rapor genel hatlarıyla konuyu kapsıyor, genellikle önemli detaylara yer verilmiş. | Rapor yeterli düzeyde bilgi içeriyor ancak bazı önemli kısımlar eksik veya daha fazla detay gerektiriyor. | Rapor eksik bilgi içeriyor, araştırmanın bazı temel yönleri ele alınmamış. | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Raporu Yeterince Materyalle (Poster, Grafik, Fotoğraf, Karikatür, Çizim vb.) Destekleme** | Rapor görsel materyallerle oldukça zenginleştirilmiş, tüm fikirler desteklenmiş. | Raporda görsel kullanımı çoğunlukla yeterlidir. | Raporda görsel, sınırlı sayıda kullanılmış. | Raporda görsel çok az kullanılmış ya da hiç kullanılmamış. | |
| **Raporu Anlaşılır Biçimde Yazma, Yazım ve Dil Bilgisi Kurallarına Uyma** | Rapor açık, anlaşılır yazılmış; yazım ve dil bilgisi hatası bulunmuyor. | Rapor anlaşılır ancak bazı bölümlerde yazım ve dil bilgisi hataları var. | Rapor kısmen anlaşılır ancak dil bilgisi hataları metni zorlaştırıyor ve bazı cümleler karışık. | Rapor anlaşılmakta zorluk yaşanacak şekilde yazılmış, dil bilgisi hataları çok fazla. | |
| **Raporu Zamanında Teslim Etme** | Rapor belirtilen tarihte eksiksiz olarak teslim edilmiştir. | Rapor teslim tarihinden 1-2 gün sonra teslim edilmiştir. | Rapor teslim tarihinden 1 hafta sonra teslim edilmiştir. | Rapor belirtilen tarihten çok sonra ve eksik teslim edilmiştir. | |
| **Toplam Puan:** | | | | | |
| **Öğretmen Geri Bildirimi:** | | | | | |

## Değerlendirme Sistemi

Bu ölçekte 9 ölçüt, 4 başarı düzeyi bulunmaktadır. Öğrenci bu ölçekten en fazla 36 puan alabilir. Ölçekten alınan toplam puan, öğrencinin alabileceği en yüksek puana bölünerek 100'le çarpılır. Örneğin öğrenci bu ölçekten toplam 27 puan aldığında öğrencinin puanı (27/36) ×100=75 olur.

## 9. ETKİNLİK ADI Fermantasyonun Endüstriyel Kullanım Alanları

| | |
|---|---|
| **Etkinliğin Amacı** | Fermantasyon teknolojisinin çeşitli endüstriyel alanlardaki kullanımlarını anlama, bu süreçlerin çevresel ve ekonomik etkilerini kavrayabilme |
| **Zenginleştirme Uygulaması** | Öğrencilerden fermantasyonun gıda ve ilaç endüstrisinde, biyoenerji üretiminde ve atık suların arıtılmasında nasıl kullanıldığını araştırmaları ve araştırmalarını raporlaştırmaları istenir. |
| **Araç Gereç ve Materyaller** | Araştırma için genel ağ erişimi; rapor hazırlama için gerekli yazılım ortamları; sunum için etkileşimli tahta, bilgisayar veya projektör |
| **Öneri** | Etkinlik kimya, biyoloji ve çevre mühendisliği disiplinleri arasında ilişki kurularak genişletilebilir. |

### 1. Adım: Etkinliğe Giriş

**Beyin Fırtınası ve Grup Çalışması**

- Fermantasyon sürecinin genel bir tanımını yapınız.
- Fermantasyonun endüstriyel kullanımı hakkında örnekler veriniz (gıda, ilaç, biyoenerji, atık su arıtma).

**Tartışma ve Geri Bildirim**

- Öğrencileri 4-6 kişilik gruplara ayırınız. Grupların aşağıdaki sorulardan birini seçmelerini ve seçtikleri soruyu kendi aralarında tartışmalarını sağlayınız.

? Fermantasyonun gıda endüstrisindeki en büyük faydası nedir?

? İlaç endüstrisinde fermantasyon süreci nasıl uygulanmaktadır?

? Biyoenerji üretiminde fermantasyonun rolü nedir?

? Atık su arıtımında fermantasyon çevreye nasıl katkı sağlar?

- Her grubun bir temsilci seçmesini sağlayınız.
- Grupların tartıştıkları soruları ve ulaştıkları sonuçları grup temsilcisi aracılığıyla sınıfla paylaşmalarını sağlayınız.
- Tüm grupları birbirlerinin sunumlarını dinleyip sorular sormaya, fikirler belirtmeye ve önerilerde bulunmaya teşvik ediniz.
- Sunumlar bittikten sonra öğrencilere genel geri bildirim vererek her grubun güçlü ve geliştirilmesi gereken yönlerini özetleyiniz.

**Geliştirici Öneriler**

- Grupların diğer gruplardan ve öğretmenden gelen geri bildirimler doğrultusunda sonuçlarını gözden geçirip revize edebilmelerine olanak sağlayınız.

## 2. Adım: Etkinlik Aşaması

**Bireysel Araştırma**

- Öğrencileri fermantasyonun temel prensipleri, gıda ve ilaç endüstrisindeki kullanımları, biyoenerji ve atık su arıtımındaki rolü, çevresel ve ekonomik etkiler gibi konularda araştırma yapmaya yönlendiriniz.
- Araştırma kaynaklarını genişleterek akademik sitelerin (edu) yanı sıra güvenilir akademik makaleleri, ders kitapları ve bilimsel yayınları da kullanmaya yönlendiriniz.
- Öğrenciler araştırmalarını bireysel olarak yaparken onlara rehberlik yaparak zaman zaman geri bildirim veriniz ve öğrencilerin araştırmalarını doğru bir şekilde ilerletmesini sağlayınız.

**Dijital Portföy (E-Portföy)**

- Öğrencilerin aşağıdaki adımları izleyerek dijital portföylerini oluşturmalarını sağlayınız.
- Etkinliğin öğrenci hızına göre süre açısından değişkenlik gösterebileceğini belirtiniz.

| DİJİTAL PORTFÖY (E-PORTFÖY) ŞABLONU | |
|---|---|
| **Adı Soyadı:** | |
| **Sınıfı/Şubesi:** | |
| **Tarih:** | |

**1.** Giriş:
Etkinlik Adı:
Etkinliğin Amacı ve Konusu:

**2.** Araştırma Süreci:
Araştırma Planı:
Kaynaklar:
Verilen Görevlerin Gerçekleştirilmesi:

**3.** Araştırma Sonuçları ve Yorumlar:
Elde Edilen Veriler ve Sonuçlar:
Sonuçların Yorumlanması:

**4.** Etkileşim ve Grup Çalışması:
Grup Çalışmasındaki Katılım:
Geri Bildirim ve İletişim:

**5.** Yaratıcı Çıktılar:
Poster, Grafik, Fotoğraf veya Çizimler:
Video veya Sunum:

**6.** Sonuç ve Öğrenilenler:
Bu Çalışma Sonucunda Öğrendiklerim:
Geliştirilmesi Gereken Alanlar ve Zorluklar:

**7.** Yansıma ve Kendini Değerlendirme:
Performansımı Değerlendirmem:
Grup Çalışmasındaki Katkılarım:

**8.** Ekstra Materyaller ve Kaynaklar:
Referanslar ve Kaynaklar:
Ekstra Belgeler ve Dosyalar:

### Rapor Hazırlama

- Öğrencilerden araştırmalarını tamamladıktan sonra sonuçları rapor hâline getirmelerini isteyiniz.
- Raporlarında aşağıdaki sorulara yer vermeleri gerektiğini belirtiniz.

- Fermantasyonun temel prensipleri nelerdir?
- Gıda ve ilaç endüstrisinde fermantasyon nasıl uygulanmaktadır?
- Biyoenerji üretimine fermantasyon nasıl bir katkı sağlar?
- Fermantasyonun atık su arıtımındaki rolü nedir?
- Fermantasyonun çevresel ve ekonomik etkileri nelerdir?

### Sunum

- Her öğrenciden belirlenen sürede raporunu sunmasını isteyiniz. Sunum sonrasında diğer öğrencileri soru sorarak tartışmaya katılmaları ve görüşlerini belirtmeleri konusunda teşvik ediniz.
- Tartışmaların daha fazla etkileşim oluşturması amacıyla sınıfta bir soru-cevap platformu oluşturabilir ya da çevrim içi bir forum üzerinden öğrencilerin birbirlerinin projelerine katkıda bulunmaları sağlanabilir.

## 3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin gerçekleştirdiği etkinliği değerlendirmek amacıyla verilen **Dereceli Puanlama Anahtarından** yararlanınız.

| DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Adı Soyadı:** | | **Sınıfı/Numarası:** | | | |
| **Ölçütler** | Başarı Düzeyi | | | | Puan |
| | Çok iyi (4) | İyi (3) | Kabul edilebilir (2) | Geliştirilebilir (1) | |
| Plan Yapma ve Uygulama | Plan çok detaylı ve uygulanabilir verilmiş, tüm adımlar eksiksiz belirlenmiş. | Plan çoğunlukla uygulanabilir verilmiş ancak bazı detaylar eksik bırakılmıştır. | Plan kısmen yeterli ancak eksiklikler mevcuttur. | Plan belirsiz, eksik veya düzensiz; uygulanabilirlik çok düşüktür. | |
| Bilgi Toplama ve Araştırma | Çok çeşitli ve güvenilir kaynaklar kullanılmış, detaylı bilgi toplanmıştır. | Kaynaklar genellikle çeşitli ve güvenilirdir ancak derinlik açısından yetersiz verilmiştir. | Kaynaklar sınırlı, bazıları güvenilir değildir veya az çeşitlidir. | Kaynaklar kısıtlı, güvenilir olmayan kaynaklar kullanılmıştır. | |
| Bilgilerin Doğruluğu ve Özgünlüğü | Tüm bilgiler bilimsel açıdan doğru, güncel ve güvenilir kaynaklardan alınmıştır. | Bilgiler çoğunlukla doğru ve özgün verilmiştir ancak bazı küçük hatalar mevcuttur. | Bilgilerin bir kısmı doğruluğunu yitirmiştir veya güncel bilimsel verilerle çelişmektedir. | Çoğu bilgi yanlış, eksik ya da yetersizdir; özgünlük bulunmamaktadır. | |
| Eleştirel Düşünme ve Tartışma | Konular derinlemesine analiz edilmiş, eleştirel düşünme becerileri tam anlamıyla kullanılmıştır. | Konular çoğunlukla tartışılmış ancak bazı eleştirel düşünme unsurları eksik bırakılmıştır. | Eleştirel düşünme sınırlı düzeyde yapılmış ancak olaylar ve bilgiler arasındaki ilişkiler derinlemesine analiz edilmemiştir. | Eleştirel düşünme uygulanmamış veya çok sınırlı kalmıştır. | |
| Görsel Materyal Kullanımı | Yaratıcı, özgün ve etkileyici görseller kullanılmış; içerikle uyumlu ve dikkat çekici verilmiştir. | Görseller çoğunlukla iyi ve genel olarak içerikle uyumlu verilmiştir. | Görseller sınırlı, içeriği yeterince desteklememektedir. | Görseller yok veya eksik, içerikle uyumsuz ve basit düzeyde kullanılmıştır. | |
| Grup İçi İş Birliği ve İletişim | Grup içinde etkili iletişim ve iş birliği yapılmış, görevler adil ve dengeli şekilde paylaşılmıştır. | İletişim çoğunlukla yeterli ancak bazı üyeler daha fazla görev üstlenmiş ve genel olarak sorumluluklar dengeli paylaşılmıştır. | İş birliği sınırlı kalmış, sorumluluk paylaşımında dengesizlikler vardır. | İş birliği ve iletişim yok, sorumluluklar hiç paylaşılmamıştır. | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Grup Üyelerinin Sorumluluk Paylaşımı | Tüm grup üyeleri eşit şekilde katkıda bulunmuş, roller net bir şekilde dağıtılmıştır. | Sorumluluklar grup üyeleri arasında paylaşılmış ancak dağılım dengeli değil, bazı üyelerin katılımı sınırlı kalmıştır. | Sorumluluk paylaşımı dengesiz, bazı üyeler daha az katkı sağlamıştır. | Sorumluluklar belirgin değil katkılar dengesiz yapılmıştır. | |
| Grup Sunumu ve Katılım | Grup sunumu etkili, katılım yüksek, her grup üyesi etkin bir şekilde sunuma dâhil olmuştur. | Sunum genel olarak etkili ancak bazı üyeler daha az katılım göstermiştir. | Sunum zayıf, katılım sınırlı, sadece birkaç üye aktif katılım göstermiştir. | Sunum eksik veya yetersiz, katılım çok düşük veya hiç olmamıştır. | |
| Araştırma Sonuçlarının Raporlanması | Sonuçlar açık ve sistematik olarak raporlanmış, veriler doğru yorumlanmış ve iyi bir şekilde organize edilmiştir. | Sonuçlar genel olarak anlaşılır ancak raporun bazı kısımları daha iyi organize edilebilirdi. | Sonuçlar rapor-da karışık veya eksik sunulmuş, yorumlama yeterli yapılmamıştır. | Rapor eksik, sonuçlar yetersiz veya tamamen yanlış yorumlanmış. | |
| Toplam Puan: | | | | | |
| Öğretmen Geri Bildirimi: | | | | | |

## Değerlendirme Sistemi

Bu ölçekte 9 ölçüt, 4 başarı düzeyi bulunmaktadır. Öğrenci bu ölçekten en fazla 36 puan, en az 9 puan alabilir. Ölçekten alınan toplam puan, öğrencinin alabileceği en yüksek puana bölünerek 100'le çarpılır. Örneğin öğrenci bu ölçekten toplam 27 puan aldığında öğrencinin puanı (27/36) ×100=75 olur.

## 10. ETKİNLİK ADI Bitkilerde Fotosentez ve Solunum İlişkisi

| | |
|---|---|
| **Etkinliğin Amacı** | Fotosentez ve solunum tepkimelerinin birbiriyle ilişkisini anlayarak enerji metabolizması hakkında bilgi görseli hazırlayabilme |
| **Zenginleştirme Uygulaması** | Fotosentez ve solunum tepkimeleri arasındaki ilişkileri ayrıntılı araştırarak bitkideki enerji metabolizmasını yapılandırmaları istenir. |
| **Araç Gereç ve Materyaller** | Genel ağ erişimi olan bilgisayarlar, ders kitapları, konuyla ilgili bilimsel eserler, renkli karton, kâğıt |

### 1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencilere etkinliğin sonucunda bilgi görseli hazırlamaları ve onu sınıfta sunmaları gerektiğini ifade ediniz.
- Öğrencilere bilgi görselini dijital ortamda hazırlayabilecekleri gibi karton, kâğıt üzerine de hazırlayabileceklerini söyleyiniz.
- Öğrencilere fotosentez ve solunum tepkimeleri arasındaki ilişkileri güvenilir kaynaklardan ayrıntılı bir şekilde araştırmalarını söyleyiniz.
- Araştırma yapılacak güvenilir kaynakların konuyla ilgili "-gov" ve "-edu" uzantılı çevrim içi siteler ile bilimsel makale, kitap ve dergiler olduğunu belirtiniz.
- Her öğrenciye araştırma yapmak istediği güvenilir bilimsel kaynakları seçme hakkı tanıyınız.
- Etkinlik sonucunda oluşturulan bilgi görselinin bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirileceğini söyleyiniz.
- Ölçütlerden haberdar olabilmeleri için etkinlik öncesinde bütüncül dereceli puanlama anahtarını öğrencilerle paylaşınız.

## 2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Öğrencilere yapılan araştırmadan hareketle bitkilerde enerji metabolizmasının nasıl işlediğini gösteren bir bilgi görseli hazırlamaları gerektiğini ifade ediniz.
- Bilgi görselini hazırlarken aşağıda verilen konu başlıklarına dikkat edilmesi gerektiğini belirtiniz.
  - Bitkilerdeki enerji metabolizmasında enerjinin kaynağı
  - Fotosentez ve solunum tepkimeleri arasındaki enerji dönüşümü
  - Mitokondri ve kloroplast organellerinin fotosentez ve solunumdaki önemi
- Hazırlanan bilgi görselini değerlendirme aşamasının ardından sınıfta sunmaları gerektiğini ifade ediniz.
- Etkinliğin öğrenci hızına göre süre açısından değişkenlik gösterebileceğini belirtiniz.

**1. TEMA: ENERJİ**

## 3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin hazırladığı bilgi görselini ve sunumu değerlendirmek amacıyla aşağıda verilen **Bütüncül Dereceli Puanlama** anahtarını kullanınız.

| BÜTÜNCÜL DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI | |
|---|---|
| **Adı Soyadı:**<br>**Sınıfı/Numarası:** | |
| **Puan** | **Ölçütler** |
| Çok iyi (4) | • Araştırma sonucunda elde edilen ve bilgi görselinde kullanılan bilgilerin doğruluğu ve güvenilirliği çok yüksektir.<br>• Bilgi görselinin tasarımı çok etkili ve görsel ilgi çekicidir.<br>• Bilgi görselinde kullanılan bilgiler iyi derecede organize edilmiştir.<br>• Bilgi görselinde yaratıcılık ve yenilikçilik üst düzeyde gözlenmektedir.<br>• Bilgi görselinde kullanılan kavram ve ilişkiler doğru bir şekilde yapılandırılmıştır.<br>• Oldukça etkili bir sunum yapılmıştır. |
| İyi (3) | • Araştırma sonucunda elde edilen ve bilgi görselinde kullanılan bilgiler doğru ve güvenilirdir.<br>• Bilgi görselinin tasarımı iyidir.<br>• Bilgi görselinde kullanılan bilgiler organize edilmiştir.<br>• Bilgi görselinde çoğunlukla yaratıcılık ve yenilikçilik gözlenmektedir.<br>• Bilgi görselinde kullanılan kavram ve ilişkiler yapılandırılmıştır.<br>• İyi bir sunum yapılmıştır. |
| Kabul edilebilir (2) | • Araştırma sonucunda elde edilen ve bilgi görselinde kullanılan bilgiler kısmen doğru ve güvenilirdir.<br>• Bilgi görselinin tasarımında sorunlar bulunmaktadır.<br>• Bilgi görselinde kullanılan bilgiler kısmen organize edilmiştir.<br>• Bilgi görselinde kısmen yaratıcılık ve yenilikçilik gözlenmektedir.<br>• Bilgi görselinde kullanılan kavram ve ilişkiler kısmen yapılandırılmıştır.<br>• Kısmen etkili bir sunum yapılmıştır. |
| Geliştirilebilir (1) | • Araştırma sonucunda elde edilen ve bilgi görselinde kullanılan bilgilerde hatalar bulunmaktadır.<br>• Bilgi görselinin tasarımında önemli sorunlar bulunmaktadır.<br>• Bilgi görselinde kullanılan bilgilerin organize edilmesinde önemli sorunlar bulunmaktadır.<br>• Bilgi görselinde yaratıcılık ve yenilikçilik gözlenmemektedir.<br>• Bilgi görselinde kullanılan kavram ve ilişkilerin yapılandırılmasında önemli sorunlar bulunmaktadır.<br>• Etkileyici olmayan bir sunum yapılmıştır. |
| Toplam Puan | |
| Öğretmen Geri Bildirimi: | |

Verilen puanlama anahtarı "Bütüncül Dereceli Puanlama Anahtarı" biçiminde düzenlenmiştir. Burada "4" düzeyi öğrencinin çok iyi bir ürün ortaya koyduğunu gösterir. 1'e doğru gidilmesi öğrencinin belirlenen ölçütler bakımından yeteri kadar performans sergileyemediğinin ifadesidir.
**4:** Öğrencinin çalışması, örnek gösterilecek niteliktedir ve neredeyse kusursuzdur.
**3:** Öğrenci çalışmada kendinden beklenen becerilerin çoğunu göstermiş durumdadır.
**2:** Öğrenci çalışmanın yarıya yakınını başarmıştır, çalışma orta düzeyde denebilecek niteliktedir.
**1:** Öğrencinin çalışması önemli eksiklikler taşımaktadır.
**Not:** Öğrenci özellikle 1 ve 2 düzeyinde bir başarı sergilemiş ise öğrenci başarısının geliştirilmesi için önlemler alınması yerinde olacaktır.

# 2. TEMA

# EKOLOJİ

*Tema Karekodu*

## 1. ETKİNLİK ADI

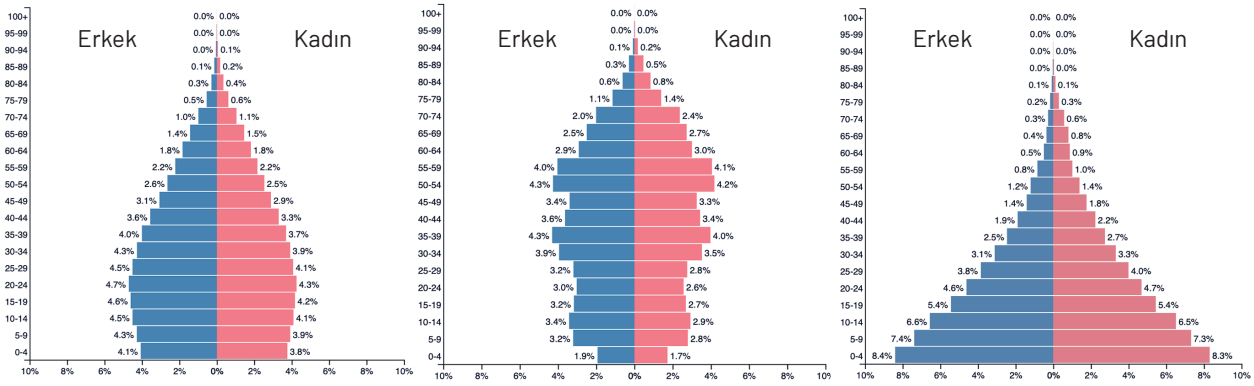
# Farklı Ülkelerin Yaş Piramitleri Üzerinden Bu Ülkelere Ait Yaş Dağılımı ve Ülkedeki İnsan Popülasyonunun Özellikleri

| | |
|---|---|
| **Etkinliğin Amacı** | Farklı ülkelerin yaş piramitlerini inceleyerek bu ülkelerin demografik (nüfus özellikleri ve yapısı) özelliklerini analiz edebilme |
| **Zenginleştirme Uygulaması** | Farklı ülkelerin yaş piramitleri verilerek öğrencilerden bu ülkelere ait yaş dağılımını sorgulamaları ve ülkedeki insan popülasyonunun özellikleri ile ilgili çıkarım yapmaları beklenir. |
| **Araç Gereç ve Materyaller** | 2024 Yaş piramidi grafikleri (Hindistan, Çin, Mozambik), geçmiş yıllara ait yaş piramidi grafikleri: 2000-2010 (isteğe bağlı), grafik analiz formu, bilgisayar, projeksiyon cihazı, internet erişimi, veri analiz programları (örneğin Excel), not defteri ve kalem, tartışma soruları, ek okuma materyalleri (insan nüfus dinamikleri ile ilgili akademik makaleler, dünya nüfus eğilimleri raporları) |

## 1. Adım: Etkinliğe Giriş

### Yaş Piramitlerinin Tanıtımı

- Öğretmen Hindistan, Çin ve Mozambik'e ait yaş piramidi grafiklerini şartları doğrultusunda paylaştırır. Sadece bu grafikleri öğrencilerin görebileceği şekilde gösterir.




Hindistan 2024 yaş piramidi | Çin 2024 yaş piramidi | Mozambik 2024 yaş piramidi

*Grafik 2.1: Farklı ülkelerin yaş piramidi grafikleri*

- Her ülkenin yaş gruplarına göre demografik yapısı hakkında aşağıdaki temel verileri sununuz.
  - **Hindistan:** Genç nüfus %30, çalışan nüfus %60, yaşlı nüfus %10
  - **Çin:** Genç nüfus %15, çalışan nüfus %65, yaşlı nüfus %20
  - **Mozambik:** Genç nüfus %45, çalışan nüfus %50, yaşlı nüfus %5
- Bu oranlar doğrultusunda ülkelerdeki doğurganlık oranı, yaşam beklentisi ve ekonomik yapılar üzerine aşağıdaki genel bilgileri veriniz.

**Hindistan**

- **Doğurganlık Oranı:** Hindistan'da doğurganlık oranı %2.2'dir, bu da genç nüfusun yüksek olmasına yol açar.
- **Yaşam Beklentisi:** Hindistan'da ortalama yaşam süresi 70 yıldır, bu da gelişmekte olan bir ülke için orta düzeyde kabul edilir.
- **Ekonomik Yapı:** Hindistan'ın ekonomisi büyük ölçüde tarım ve sanayiye dayanır. Genç ve çalışan nüfusun fazlalığı ekonomik büyümeyi destekler ancak sosyal hizmetler üzerinde baskı oluşturabilir.

**Çin**

- **Doğurganlık Oranı:** Çin'de doğurganlık oranı %1.7 civarındadır, bu düşük oran nüfusun yaşlanmasına neden olmaktadır.
- **Yaşam Beklentisi:** Çin'deki ortalama yaşam süresi 77 yıldır, gelişmiş ülkeler seviyesine yaklaşmaktadır.
- **Ekonomik Yapı:** Çin, dünyanın en büyük ikinci ekonomisine sahiptir ve Çin'de teknoloji, üretim ve hizmet sektörleri ön plandadır. Yaşlı nüfusun artması, uzun vadede sosyal hizmetler ve emeklilik sistemleri üzerinde baskı oluşturabilir.

**Mozambik**

- **Doğurganlık Oranı:** Mozambik'te doğurganlık oranı %4.9 gibi yüksek bir seviyededir, bu da genç nüfusun çok büyük bir kısmını oluşturur.
- **Yaşam Beklentisi:** Mozambik'te yaşam beklentisi 60 yıldır, sağlık hizmetlerine erişimdeki sınırlamalar nedeniyle düşük kalmaktadır.
- **Ekonomik Yapı:** Mozambik'in ekonomisi tarıma dayalıdır ve altyapı gelişimi sınırlıdır. Genç nüfusun fazlalığı, iş gücüne katılımı artırabilir ancak ekonomik istikrarı sağlamak için daha fazla yatırıma ihtiyaç vardır.

- Öğrencilerden bu bilgileri not almalarını ve ülkelerin demografik yapısına dair genel izlenimlerini oluşturmalarını isteyiniz.

**Ekstra**

- Öğrencilerden TÜİK veya benzeri güvenilir kaynaklardan 2000 ve 2010 yıllarına ait Türkiye yaş piramitlerini araştırarak temin etmeleri ve bu piramitleri karşılaştırmalı olarak incelemeleri istenebilir.

**Ek Kaynaklar**

- Öğrencilerin aşağıdaki kaynaklardan yararlanarak araştırmalarını derinleştirmeleri istenebilir.
  - Dünya nüfus dinamikleri üzerine makaleler
  - BM Nüfus Raporları
  - Nüfus, ekonomi ve ekosistem ilişkisi üzerine akademik kaynaklar

## 2. Adım: Etkinlik Aşaması

**Bireysel Çalışma**

- Öğrencilere aşağıdaki **Grafik Analiz Formunu** dağıtınız ve her bir öğrenciden seçilen ülkenin yaş piramidi üzerinden bu formu doldurmalarını isteyiniz.

| **GRAFİK ANALİZ FORMU** | |
|---|---|
| **Adı Soyadı:** | |
| **Sınıfı/Şubesi:** | |
| **Ülke Adı:** | |
| **Grafiğin Genel Şekli:** | ☐ Geniş tabanlı (Hızlı nüfus artışı)<br>☐ Düzgün dikdörtgen (Dengeli nüfus)<br>☐ Dar tabanlı (Yaşlı nüfus) |
| 1. Genç Nüfus Oranı (0-14 yaş): | % |
| 2. Çalışan Nüfus Oranı (15-64 yaş): | % |
| 3. Yaşlı Nüfus Oranı (65+ yaş): | % |
| 4. Nüfusun En Yoğun Olduğu Yaş Grubu: | |
| a. Ekonomik Durum: | |
| b. Doğurganlık Oranları: | |
| c. Yaşlı Bağımlılık Oranı: | |
| ç. Gelecek Tahminleri: | |
| 6. Ekosistem Üzerine Muhtemel Etkiler: | |
| a. Yaşlı Nüfus Artışı ve Ekosistem: | |
| b. Genç Nüfus ve Kaynak Kullanımı: | |

### Grup Çalışması

- Öğrencileri dörderli gruplara ayırarak onların seçilen ülkelerin yaş piramitlerini tartışmalarını ve bulguları karşılaştırmalarını sağlayınız. Her gruptan farklı yaş piramitleri üzerine ortak çıkarımlar yapmalarını isteyiniz.

### Ekosistem Üzerine Etkiler

- Öğrencilerin seçilen ülkelerin nüfus yapısının ekosistem üzerindeki olası etkilerini değerlendirmelerini sağlayınız. Öğrencilerden genç nüfusun fazlalığının doğal kaynak kullanımı ve çevresel baskılar üzerindeki etkilerini, yaşlı nüfusun artışının ise sosyal ve sağlık sistemleri üzerindeki etkilerini inceleyip tartışmalarını isteyiniz.

### Tartışma Soruları

1. Genç nüfusun fazla olduğu ülkelerde doğal kaynak kullanımı nasıl şekillenir? Bu ülkelerde hangi çevresel sorunlar ortaya çıkabilir?
2. Yaşlı nüfus oranı artan bir ülkede sosyal güvenlik ve sağlık sistemleri üzerindeki olası etkiler nelerdir?
3. Farklı yaş gruplarının ekonomik faaliyetler üzerindeki etkileri nelerdir (Örneğin iş gücü talebi, emeklilik sistemi ve genç nüfusun iş gücüne katılımı gibi konular)?
4. Ülkelerin demografik yapılarındaki değişimlerin gelecekteki ekosistemler ve kaynak kullanımı üzerindeki etkileri nasıl olabilir?
5. Çevresel sürdürülebilirlik açısından nüfusun yaş yapısındaki değişimler hangi politikaların geliştirilmesini gerektirebilir?

### Gelecek Senaryoları

- Öğrencilerin seçtikleri ülkeler için 2050 yılına yönelik yaş piramidi tahminleri yaparak olası senaryolar üretmelerini sağlayınız. Bu senaryoları; ekonomik kalkınma, iş gücü dinamikleri, sağlık hizmetleri ve çevresel etkiler açısından tartışmalarını isteyiniz.

### Sonuçların Sunulması

- Her grubun bulgularını ve çıkarımlarını sınıfla paylaşmalarını sağlayınız. Sunum sırasında yaş piramitlerinin ülkelerin sosyal, ekonomik ve ekolojik yapıları üzerindeki etkilerinin tartışılmasına öğrencileri teşvik ediniz.
- Etkinliğin öğrenci hızına göre süre açısından değişkenlik gösterebileceğini belirtiniz.

## 3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin hazırladığı bilgi görselini ve sunumu değerlendirmek amacıyla aşağıda verilen **Dereceli Puanlama Anahtarını** kullanınız.

| DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Adı Soyadı:** | | **Sınıfı/Numarası:** | | | |
| **Ölçütler** | Başarı Düzeyi | | | | Puan |
| | Çok iyi (4) | İyi (3) | Kabul edilebilir (2) | Geliştirilebilir (1) | |
| **Grafiklerin Analiz Edilmesi ve Anlatılması** | Grafiklerdeki tüm veriler dikkatlice analiz edilmiş ve doğru şekilde açıklanmıştır. Her bir yaş grubunun popülasyona etkisi ayrıntılı şekilde tartışılmıştır. | Grafikler çoğunlukla doğru şekilde analiz edilmiş, açıklamalar genellikle doğrudur. Her bir yaş grubunun popülasyona etkisi çoğunlukla tartışılmıştır. | Grafikler kısmen doğru şekilde incelenmiş ancak açıklamalarda bazı hatalar veya eksiklikler vardır. Her bir yaş grubunun popülasyona etkisi yüzeysel tartışılmıştır. | Grafik analizi hatalı veya yetersiz yapılmıştır, açıklamalar eksiktir. Her bir yaş grubunun popülasyona etkisi tartışılmamıştır. | |
| **Çıkarımların Yapılması ve Desteklenmesi** | Grafiklerden çıkarımlar sağlam ve geçerli argümanlarla desteklenmiş. | Grafiklerden genellikle çıkarımlar yapılmıştır. | Grafikteki çıkarımlar kısmen doğru ancak bazı mantıksal hatalar içeriyor veya derinlikten yoksundur. | Grafiklerdeki çıkarımlar yetersiz ya da tamamen eksik. | |
| **Genel Sunum ve Düzen** | Sunum düzenli, görsellerin kullanımı yerinde ve etkinlik boyunca tüm veriler açık bir şekilde sunulmuştur. | Sunum genel olarak düzenli ve görsel materyaller yeterli düzeyde sunulmuştur. | Sunumlar kısmen doğru ancak bazı eksiklikler veya karmaşıklıklar vardır. | Sunum düzensizdir, veriler yeterince açık veya anlaşılır şekilde sunulmamıştır. | |
| **Grup Çalışmasına Katkı ve İş Birliği** | Grup üyeleri arasındaki iş birliği mükemmeldir, her birey etkinlikte aktif olarak yer almış ve etkinliğe katkıda bulunmuştur. | Grup üyeleri arasında iyi bir iş birliği vardır, genel olarak eşit katkı sunulmuştur. | Grup üyeleri arasında kısmen iş birliği vardır, bazı üyeler etkinlikte yeterince yer almamıştır. | Grup üyeleri arasında iş birliği yetersizdir, bazı üyeler tamamen pasif kalmıştır. | |
| Toplam Puan | | | | | |
| Öğretmen Geri Bildirimi: | | | | | |

**Değerlendirme Sistemi**
Bu ölçekte 4 ölçüt ve 4 başarı düzeyi bulunmaktadır. Öğrenci bu ölçekten en fazla 16 puan, en az 4 puan alabilir. Ölçekten alınan toplam puan, öğrencinin alabileceği en yüksek puana bölünerek 100'le çarpılır. Örneğin öğrenci bu ölçekten toplam 12 puan aldığında öğrencinin puanı (12/16) × 100 = 75 olur.

## 2. ETKİNLİK ADI

Türkiye ve Seçilen Ülkelerin Nüfus Projeksiyonlarını Karşılaştırma

| | |
|---|---|
| **Etkinliğin Amacı** | Türkiye'nin ve seçilen ülkelerin nüfus projeksiyonlarını analiz ederek, gelecekte karşılaşılabilecek sosyo ekonomik durumlar hakkında karşılaştırma yaparak yorum yapabilme |
| **Zenginleştirme Uygulaması** | Türkiye'nin nüfus dağılımı verilerini kullanarak popülasyon büyüme projeksiyonu yapmaları ve bu projeksiyonu örnek verilen diğer ülkelerle karşılaştırmaları istenir. |
| **Araç Gereç ve Materyaller** | Türkiye ve diğer ülkelere ait nüfus projeksiyon verileri (TÜİK, Dünya Bankası gibi resmi kaynaklardan alınmış 2024 verileri ve 2050 projeksiyonları), bilgisayar veya tablet, grafik oluşturma yazılımları, nüfus piramidi şablonları, etkileşimli tahta veya projeksiyon cihazı |

### 1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencilerden "nüfus dağılımı, yaş piramidi ve nüfus projeksiyonu" kavramlarını açıklamalarını isteyiniz.
- Türkiye'nin son yıllardaki nüfus değişim grafiklerini sınıfta gösteriniz.
- Öğrencilere aşağıdaki soruyu yöneltiniz ve öğrencilerin bu konudaki tahminlerini ifade etmelerini sağlayınız.

Türkiye'nin 2050'deki nüfus yapısı sizce nasıl olabilir?

- Öğrencilere elde ettikleri verileri düzenleyerek sunum hazırlamaları gerektiğini, hazırlanan sunumun sınıfta sunulacağını belirtiniz.
- Etkinlik sonunda hazırlayacakları sunumun Dereceli Puanlama Anahtarıyla değerlendirileceğini belirtiniz.
- Ölçütlerden haberdar olabilmeleri için etkinlik öncesinde Dereceli Puanlama Anahtarını öğrencilerle paylaşınız.
- Etkinlik sonunda Öz Değerlendirme Formunu doldurmaları gerektiğini belirtiniz.

### 2. Adım: Etkinlik Aşaması

**Öğrenci grupların oluşturulması**

- Öğrencileri 3-4 kişilik gruplara ayırınız.
- Her grubun Türkiye dışında farklı bir ülke seçmesini sağlayınız. Öğrencilere Almanya, Nijerya, Hindistan, Japonya, Brezilya gibi farklı demografik yapıya sahip ülkeler önerebilirsiniz.

### Veri Toplama

- Öğrenci gruplardan hem Türkiye hem de seçtikleri ülkeye ait:
  - 2024 nüfus verilerini,
  - 2050 projeksiyonlarını,
  - Nüfus artış hızlarını,
  - Yaş grubu oranlarını TÜİK, Dünya Bankası veya BM Nüfus Bölümü gibi güvenilir kaynaklardan araştırmalarını isteyiniz.
- Öğrencilerin araştırmalarında kaynak adını ve erişim tarihini mutlaka not etmelerini sağlayınız.

### Projeksiyon Oluşturma

- Öğrencilerin TÜİK verileri ve çevrim içi hesaplama araçlarını kullanarak Türkiye için nüfus projeksiyonu yapmalarını sağlayınız.
- Seçtikleri ülkenin verilerini kullanarak aynı yöntemle projeksiyon oluşturmalarını isteyiniz.
- Her iki ülkenin projeksiyonlarını grafik hâline getirmelerini sağlayınız.

### Veri İnceleme ve Analiz Raporu

- Aşağıdaki formu çoğaltarak gruplara dağıtınız ve grupların eksiksiz doldurmalarını sağlayınız.

**Veri inceleme ve Analiz Raporunu** çoğaltarak gruplara dağıtınız ve eksiksiz doldurmalarını sağlayınız.

| VERİ İNCELEME VE ANALİZ RAPORU | | |
|---|---|---|
| **Grup Adı:** | | |
| **Tarih:** | | |
| | **Türkiye** | **Seçtiğiniz Ülke** |
| Veriler için kullandığınız çevrim içi kaynaklar | | |
| Yaş dağılımı<br>Genç nüfus:<br>Çalışan nüfus:<br>Yaşlı nüfus: | | |
| Nüfus projeksiyonu için seçtiğiniz tahmini yıl | | |
| Nüfus projeksiyon tahminlerine göre ülkelerin beklenen nüfus sayıları: | | |
| Yaş dağılımı;<br>Genç nüfus:<br>Çalışan nüfus:<br>Yaşlı nüfus: | | |
| Nüfus artış oranı | | |
| Günümüze ve nüfus projeksiyon yılına ait yaş dağılım grafiklerinin benzerlik ve farklılık durumu | | |
| Ülkelerin günümüzde karşılaştığı tehditler | | |
| Nüfus projeksiyon tahminlerine göre ülkelerin gelecekteki karşılaşabileceği tehditler | | |
| Ülkelerin günümüzdeki mevcut duruma göre elde ettiği fırsatlar | | |
| Nüfus projeksiyon tahminlerine göre ülkelerin gelecekteki karşılaşabileceği fırsatlar | | |

### Sunum ve Tartışma

- Grupların raporlarını sunum hâline getirmelerini sağlayınız.
- Sunum sırasında öğrencilerden hazırladıkları nüfus projeksiyon grafiklerini karşılaştırmalarını, elde ettikleri bulguları açık ve anlaşılır şekilde anlatmalarını isteyiniz.
- Diğer gruplardan gelen soruları yanıtlamalarını sağlayınız.
- Sunumların ardından aşağıdaki sorular üzerinden sınıf tartışması başlatınız:

? Hangi ülke daha hızlı büyüyor? Hangisinde nüfus yaşlanıyor?

? Bu durum eğitim, sağlık, iş gücü gibi alanları nasıl etkiler?

? Türkiye'nin ve seçtiğiniz ülkenin karşılaşabileceği fırsatlar ve tehditler neler olabilir?

? Türkiye'nin ve seçilen ülkenin gelecekteki nüfus projeksiyonlarına bakarak ülkelerin gelecek için hangi önlemleri almalarını tavsiye edersiniz?

### Tartışma Sonucu

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin hazırladığı bilgi görselini ve sunumu değerlendirmek amacıyla aşağıda verilen **Analitik Dereceli Puanlama Anahtarını** kullanınız.

| DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Adı Soyadı:** | | **Sınıfı/Numarası:** | | | |
| **Ölçütler** | Başarı Düzeyi | | | | Puan |
| | Çok iyi (4) | İyi (3) | Kabul edilebilir (2) | Geliştirilebilir (1) | |
| **Veri Doğruluğu ve Kaynak Kullanma** | Kullanılan veriler tam, güncel ve resmi kaynaklardan alınmıştır. | Kullanılan verilerin çoğu güncel ve güvenilir kaynaklardan alınmıştır. | Kullanılan veriler kısmen doğrudur ve kaynak kısmen kullanılmıştır. | Kullanılan veriler hatalıdır veya kaynak kullanılmamıştır. | |
| **Analiz ve Karşılaştırma** | Ülkeler arası nüfus projeksiyonları karşılaştırması detaylıdır, ülkeler arasındaki benzerlikler ve farklılıklar doğru şekilde analiz edilmiştir. | Ülkeler arası nüfus projeksiyonları karşılaştırması yeterlidir, ülkeler arasındaki benzerlikler ve farklılıkların analizinde bazı eksiklikler vardır. | Ülkeler arası nüfus projeksiyonları karşılaştırması yüzeyseldir, ülkeler arasındaki benzerlikler ve farklılıklar yeterince analiz edilmemiştir. | Ülkeler arası nüfus projeksiyonları karşılaştırması ve analizi yapılmamış veya yanlıştır. | |
| **Nüfus Projeksiyon Grafiklerini Oluşturma** | Nüfus projeksiyon grafikleri, yaş dağılımları anlaşılır ve doğrudur. | Nüfus projeksiyon grafikleri çoğunlukla doğrudur, yaş dağılımlarının bazılarında hatalar vardır. | Nüfus projeksiyon grafikleri, yaş dağılımları kısmen eksik veya hatalıdır. | Nüfus projeksiyon grafikleri yoktur veya tamamen hatalıdır. | |
| **Sunum Becerisi** | Yazı dili akıcı, sade ve kolay anlaşılırdır; etkili ve güçlü bir sunum yapılmıştır. | Yazı dili akıcı olup düzenli bir sunum yapılmıştır. | Yazı dili ve sunumda kısmi hatalar bulunmaktadır. | Yazım hataları bulunmuş ve sunum eksik yapılmıştır. | |
| **Yorumlama ve Çıkarım** | Geleceğe dair fırsatlar ve tehditler nettir, mantıklı ve yaratıcı şekilde çıkarım yapılmıştır. | Geleceğe dair fırsatlar ve tehditler genel hatlarıyla belirtilmiş ve genel çıkarım yapılmıştır. | Geleceğe dair fırsatlar ve tehditler kısmen belirtilmiş, sınırlı çıkarım yapılmıştır. | Geleceğe dair fırsatlar ve tehditler belirtilmemiş ve çıkarım yapılmamıştır. | |
| Toplam Puan | | | | | |
| Öğretmen Geri Bildirimi: | | | | | |

**Değerlendirme Sistemi**

Bu ölçekte 5 ölçüt ve 4 başarı düzeyi bulunmaktadır. Öğrenci bu ölçekten en fazla 20 puan, en az 4 puan alabilir. Ölçekten alınan toplam puan, öğrencinin alabileceği en yüksek puana bölünerek 100'le çarpılır. Örneğin öğrenci bu ölçekten toplam 12 puan aldığında öğrencinin puanı (12/20) × 100 = 60 olur.

Öğrencilerin kendilerini değerlendirmeleri amacıyla aşağıda verilen **Öz Değerlendirme Formunu** doldurmalarını sağlayınız.

| **ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Adı Soyadı:** | | | | |
| **Sınıfı/Numarası:** | | | | |
| **Grup Adı:** | | | | |
| Bu form, kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki listede okuduğunuz ifadelere katılıyorsanız "Evet", kısmen katılıyorsanız "Kısmen", katılmıyorsanız "Hayır" seçeneğini "X" ile işaretleyiniz. Bu formda "Hayır" ve "Kısmen" bölümündeki işaretleriniz çoğunluktaysa öğrenme eksikliklerinizi gideriniz. | | | | |
| **Davranışlar** | | Evet | Kısmen | Hayır |
| Veri toplarken güvenilir kaynaklar kullandım. | | | | |
| Nüfus projeksiyonunu doğru yöntemlerle oluşturdum. | | | | |
| Ülkelerin nüfus projeksiyonlarını karşılaştırırken mantıklı ve veriye dayalı yorumlar yaptım. | | | | |
| Nüfus grafikleriklerimi ve yaş dağılım oranlarını doğru şekilde tamamladım. | | | | |
| Sunum sırasında açık, net ve akıcı konuştum. | | | | |
| Grup çalışmasına aktif olarak katkı sağladım. | | | | |

**Açıklama:** Aşağıdaki soruları çalışmayla ilgili görüşlerinizi dikkate alarak yanıtlayınız.

1. Bu etkinlikten neler öğrendim?

.....

.....

2. Bu etkinlik sırasında hangi noktalarda zorlandım?

.....

.....

3. Etkinliği yeniden yapacak olsaydım nelere daha çok dikkat ederdim?

.....

.....

| 3. ETKİNLİK ADI | Türkiye'nin Nüfus Projeksiyonlarını Oluşturma ve Yaş Piramidi Analizi |
|---|---|

| | |
|---|---|
| **Etkinliğin Amacı** | Türkiye'nin demografik yapısını analiz ederek yaş piramitleri oluşturabilme ve gelecekteki nüfus projeksiyonlarına dayalı sosyal, ekonomik ve sağlıkla ilgili etkileri değerlendirebilme |
| **Zenginleştirme Uygulaması** | Öğrencilerden Türkiye'nin yakın ve uzak gelecekteki popülasyon özelliklerini belirlemeleri ve yaş piramitleri oluşturmaları istenir. |
| **Araç Gereç ve Materyaller** | Türkiye'ye ait güncel yaş piramidi verileri (TÜİK verileri vb.), yaş piramidi çizim programı (Excel veya online grafik oluşturma araçları), internet erişimi, not kâğıtları, kalemler, veri analizi ve modelleme için yazılım veya online veri analiz araçları, Türkiye'nin yakın ve uzak gelecekteki nüfus projeksiyonları verileri |
| **Öneri** | Etkinlik coğrafya, sosyoloji ve ekonomi disiplinleri arasında ilişki kurularak genişletilebilir. |

## 1. Adım: Etkinliğe Giriş

### Veri Toplama

- Öğrencilerin Türkiye'nin 2024 yılına ait nüfus verilerini TÜİK gibi güvenilir kaynaklardan toplamalarını sağlayınız.
  - Verileri yaş gruplarına göre sınıflandırınız ve her yaş grubundaki erkek ve kadın sayısını belirleyiniz.
  - Diğer uluslararası veri tabanlarından (UN Population Division, Dünya Bankası vb.) da veri toplayabilirsiniz.

## 2. Adım: Etkinlik Aşaması

### Yaş Piramidi Oluşturma

- Öğrencilerin topladıkları verileri kullanarak yaş piramidi oluşturmalarını sağlayınız. Bu işlem için öğrencileri Excel ya da çevrim içi grafik araçlarını kullanmaya teşvik ediniz.
- Öğrencilere her yaş grubunu net bir şekilde ayıracak renk seçimleri yapmaları konusunda rehberlik ediniz.
  - Yaş gruplarının ve cinsiyet dağılımının doğru şekilde etiketlenerek piramidin anlaşılır hâle getirilmesini sağlayınız.

### Nüfus Projeksiyonları ve Gelecek Senaryoları

- Öğrencilerin Türkiye'nin 5-10 yıl ve 50 yıl sonraki nüfus yapısına ilişkin tahminler oluşturmalarını sağlayınız.
  - Öğrencilerin doğum, ölüm ve göç gibi demografik faktörleri dikkate alarak farklı senaryolar hazırlamalarına rehberlik ediniz.
  - Aşağıda verilen formu kullanarak öğrencilerin senaryolarını yapılandırmalarını sağlayınız.

| SENARYO FORMU |
| --- |
| **Senaryo Adı** |
| Bu senaryonuz hangi değişkene (doğurganlık artışı, göç dalgası vb.) dayanmaktadır? |
| **Varsayımlar** |
| **Yakın Gelecek (5-10 Yıl Sonrası)** |
| 1. Nüfus projeksiyonlarınızı açıklayınız. |
| 2. Projeksiyonların sosyal, ekonomik politikalara ve sağlık politikalarına etkilerini değerlendiriniz. |
| 3. Oluşturduğunuz yaş piramidini ekleyiniz ve analiz ediniz. |
| **Uzak Gelecek (50 Yıl Sonrası)** |
| 1. Nüfus projeksiyonlarınızı açıklayınız. |
| 2. Projeksiyonların sosyal, ekonomik politikalara ve sağlık politikalarına etkilerini değerlendiriniz. |
| 3. Oluşturduğunuz yaş piramidini ekleyiniz ve analiz ediniz. |
| **Not:** Senaryonuzda doğum oranlarındaki artış/azalış, göç hareketleri ve yaşlı nüfus oranındaki değişim gibi unsurları açıkça belirtiniz. |

**Veri Analizi**

- Öğrencilerin topladıkları verileri istatistiksel yöntemler veya veri analiz araçlarını kullanarak incelemelerini sağlayınız.
- Öğrencilerin ortalama, medyan gibi temel analiz yöntemlerinden yararlanarak verilerdeki önemli eğilimleri belirlemelerine rehberlik ediniz.
- Öğrencileri istatistiksel yazılımlar veya çevrim içi veri analiz araçlarını kullanmaları konusunda teşvik ediniz.

**Gelecek Etkilerinin Değerlendirilmesi**

- Öğrencilerin oluşturdukları yaş piramitlerine dayanarak Türkiye'nin gelecekteki demografik yapısının sosyal, ekonomik politikalar ve sağlık politikalarına etkilerini değerlendirmelerini sağlayınız.
- Öğrencilere tarım, sağlık ve iş gücü gibi farklı sektörlerdeki olası etkileri de dikkate aldığı kapsamlı analizler yapma konusunda rehberlik ediniz.

**Sonuçlar ve Öneriler**

- Öğrencilerin oluşturdukları senaryolar doğrultusunda Türkiye'nin gelecekteki nüfus yapısına dair çıkarımlar yapmalarını ve çözüm önerileri geliştirmelerini sağlayınız.
- Öğrencileri nüfusun yaş gruplarına göre dağılımını dikkate alarak sektörel etkileri analiz etmeleri ve önerilerini bu doğrultuda genişletmeleri için yönlendiriniz.
- Etkinliğin öğrenci hızına göre süre açısından değişkenlik gösterebileceğini belirtiniz.

## 3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin gerçekleştirdiği etkinliği değerlendirmek amacıyla aşağıda yer alan **Dereceli Puanlama Anahtarından** yararlanınız.

| DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Adı Soyadı:** | | **Sınıfı/Numarası:** | **Tarih:** | |

| **Ölçütler** | Başarı Düzeyi | | | | Puan |
|---|---|---|---|---|---|
| | Çok iyi (4) | İyi (3) | Kabul edilebilir (2) | Geliştirilebilir (1) | |
| Yaş Piramidi Çizimi | Yaş piramidi teknik açıdan eksiksiz, doğru orantılı, simetrik ve yaş gruplarına göre düzenli şekilde çizilmiştir. | Yaş piramidi genel olarak doğru ancak orantılarda ya da bazı yaş gruplarının dağılımında küçük hatalar bulunmaktadır. | Yaş piramidi eksik, kısmen yanlış ve simetri/ölçek sorunları içermektedir. | Yaş piramidi yanlış, teknik olarak hatalı ve yaş grupları belirsizdir. | |
| Nüfus Verilerini Analiz Etme | Veriler doğru, eksiksiz analiz edilmiş; grafiksel, sayısal ve sözel açıklamalar arasında tutarlılık vardır. | Veriler genellikle doğru analiz edilmiş genel olarak yeterli açıklamalar bulunmaktadır. | Veriler kısmen doğru analiz edilmiş, bazı yanlış yorumlar yapılmıştır. | Veriler yanlış analiz edilmiş veya yorum yapılmamıştır. | |
| Yakın Gelecek Projeksiyonları (10–20 yıl) | Güncel verilerle desteklenmiş; mantıklı, demografik eğilimlere uygun ve kısa vadeli etkileri açıkça belirtilmiş projeksiyonlar sunulmuştur. | Projeksiyonlar verilerle destekli, genellikle mantıklıdır fakat projeksiyonlarda kısa vadeli etkilerin bir kısmı belirtilmemiştir. | Projeksiyonlar yüzeysel, birkaç veri ile desteklenmiş ancak açıklamaları yetersizdir. | Projeksiyonlar hatalı, verilerle bağlantısız ve mantık hataları içeriyor. | |
| Uzak Gelecek Projeksiyonları (50 yıl ve sonrası) | Derinlemesine düşünülmüş; farklı senaryoları barındıran, uzun vadeli eğilimleri ve etkileri analiz eden, bilimsel varsayımlarla temellendirilmiş projeksiyonlar sunulmuştur. | Uzun vadeli eğilimlere çoğunlukla değinilmiş, genel bir senaryo sunulmuş fakat detaylandırma yetersizdir. | Projeksiyonlar çok genel tutulmuş, uzun vadeli etkiler dikkate alınmamıştır. | Projeksiyonlar gerçekçilikten uzaktır, senaryolar gelişigüzeldir. | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Projeksiyonların Sosyal ve Ekonomik Etkilerini Değerlendirme** | Projeksiyonların toplumsal (eğitim, sağlık, iş gücü vb.) ve ekonomik (üretim, tüketim, kaynak kullanımı vb.) etkileri ayrıntılı verilmiş, projeksiyonlar örneklerle desteklenmiş ve projeksiyonlarda neden-sonuç ilişkileri kurulmuştur. | Projeksiyonların sosyal ve ekonomik etkilerine değinilmiş, bazı alanlarda örnek verilmiş fakat projeksiyonların neden-sonuç ilişkileri yeterince açık değildir. | Sosyal veya ekonomik etkilerden yalnızca biri yüzeysel şekilde ele alınmıştır, örnek ya da açıklama yetersizdir. | Sosyal ve ekonomik etkilerle ilgili hiçbir değerlendirme yapılmamış ya da ifadeler soyut, belirsiz ve bağlantısız kalmıştır. | |
| **Sonuçlar ve Öneriler** | Sonuçlar verilerle uyumlu, mantıklı, bilimsel temellere dayanıyor; öneriler uygulanabilir ve gerçekçi çözüm yolları içeriyor. | Sonuçlar genel olarak mantıklı, verilerle bağlantılı fakat bazı öneriler yüzeysel veya genellikle uygulanabilir. | Sonuçlar kısmen sınırlı, öneriler yetersiz ya da genel geçer ifadeler içeriyor; bilimsel dayanaklar zayıf. | Sonuçlar ve öneriler tutarsız, verilerle ilişkisiz, soyut ya da tamamen eksik. | |
| Toplam Puan | | | | | |

**Değerlendirme Sistemi**
Dereceli puanlama anahtarından alınacak puanı 100 üzerinden hesaplamak için (Toplam Puan/24) x 100 formülünü uygulayınız.

Öğrencilerin kendilerini değerlendirmeleri amacıyla **Öz Değerlendirme Formunu** doldurmalarını sağlayınız.

| **ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU** | | | |
|---|---|---|---|
| **Adı Soyadı:** | | | |
| **Sınıfı/Numarası:** | | | |
| Aşağıdaki soruları etkinlik sürecinde yaptığınız çalışmaları düşünerek cevaplayınız. Kendinizi değerlendirirken her bir soruya uygun seçeneği işaretleyiniz. | | | |
| **Değerlendirme Ölçütü** | Evet | Kısmen | Hayır |
| 1. Yaş piramidi analizini başarılı bir şekilde yaptım. | | | |
| 2. Farklı ülkelerin yaş dağılımlarını doğru bir şekilde karşılaştırabildim. | | | |
| 3. Türkiye'nin popülasyon özelliklerini detaylı bir şekilde yorumladım. | | | |
| 4. Analiz ederken verileri dikkatli bir şekilde değerlendirdim. | | | |
| 5. İlgili kaynaklardan aldığım verilerle çalışmayı destekledim. | | | |
| 6. Çalışma sırasında verilen zaman sürecine uygun ilerledim. | | | |
| 7. Karşılaştırmalı sonuçları yazılı olarak açık ve net ifade edebildim. | | | |
| 8. Grafik ve yaş piramitlerini doğru bir şekilde yorumladım. | | | |
| 9. Bu etkinlikte bağımsız çalışarak kendi çıkarımlarımı yapabildim. | | | |
| 10. Çalışmalarımın sonuçlarını somut örneklerle destekledim. | | | |
| **Kendi çalışmalarım hakkında genel değerlendirme** | | | |

- Bu etkinlikte neyi en iyi şekilde yaptığınızı düşünüyorsunuz?

.....

.....

- Bu etkinlikte neyi geliştirebileceğinizi düşünüyorsunuz?

.....

.....

- Bu etkinliği tamamlarken karşılaştığınız herhangi bir zorluk oldu mu? Bu zorluğu nasıl çözdünüz?

.....

.....

## 4. ETKİNLİK ADI Türkiye'nin Geleceğinde Nüfusun Rolü: Sorunlar ve Fırsatlar

| | |
|---|---|
| **Etkinliğin Amacı** | Türkiye'nin nüfus projeksiyonları üzerinden gelecekteki sosyoekonomik sorunlarını ve fırsatlarını analiz edebilme |
| **Zenginleştirme Uygulaması** | Nüfus projeksiyonları verilerinden hareketle Türkiye'nin gelecekte karşılaşabileceği sosyoekonomik sorun ve fırsatlar sınıfta tartışılır. |
| **Araç Gereç ve Materyaller** | Türkiye'nin nüfus projeksiyonlarına dair veriler (2024 TÜİK nüfus verileri, farklı yaş gruplarının oranları vb.), bilgisayar veya tablet (verilerin dijital ortamda incelenmesi için), yaş piramidi şablonları (verilerin görselleştirilmesi için), grafik oluşturma yazılımı (verilerin analiz edilmesi için), etkileşimli tahta veya projeksiyon cihazı (sınıf içi tartışmalar ve analizler için) |

### 1. Adım: Etkinliğe Giriş

**Türkiye'nin Nüfus Yapısını İnceleme**

- Öğrencilerle birlikte TÜİK verilerini kullanarak Türkiye'nin güncel nüfus yapısını inceleyiniz. 2024 yılına ait yaş piramitleri ve nüfus projeksiyonları verilerini analiz ediniz.
  - Öğrencilerin Türkiye'nin gelecekteki demografik değişimlerini başlıklar hâlinde listelemelerine rehberlik ediniz.
  - Türkiye'nin yaş piramidi üzerinden genç nüfus, çalışan nüfus ve yaşlı nüfus oranını belirlemelerini sağlayınız.
  - Öğrencileri bu oranlar üzerinden gelecekteki potansiyel sosyoekonomik sorunları ve fırsatları tartışmaya teşvik ediniz.

**Öğrencilerden Beklenenler**

- Türkiye'nin genç nüfus oranını belirleyiniz ve bu oranın ülkenin geleceği üzerindeki olası etkilerini yorumlayınız.
- Çalışan nüfus oranını tespit ediniz ve bu oranın ekonomik faaliyetlerle ilişkisini açıklayınız.
- Yaşlı nüfus oranını belirleyiniz ve bu oranın sağlık, sosyal güvenlik ve bakım hizmetleri üzerindeki etkilerini değerlendiriniz.

**Öğretmen Rehberliği**

- Öğrencilerin 2024 yılına ait yaş piramitlerini dijital ortamda incelemelerini sağlayınız. Akıllı tahta veya projeksiyon cihazı kullanarak yaş piramidi görsellerini sınıfa sununuz. Genç, çalışan ve yaşlı nüfus oranlarının nasıl hesaplanacağı konusunda öğrencilere rehberlik ediniz.

## 2. Adım: Etkinlik Aşaması

### Veri İncelemesi ve Analiz

- Öğrencilerin belirli yıllara ait nüfus projeksiyonlarını incelemelerini sağlayınız ve bu verilerin Türkiye'nin gelecekteki sosyoekonomik yapısı üzerinde nasıl bir etkisi olacağını analiz etmelerine yardımcı olunuz.

Öğrencilere aşağıdaki **Veri İnceleme ve Analiz Raporu Formunu** dağıtınız ve formu onların bireysel olarak doldurmalarını sağlayınız.

| **VERİ İNCELEME VE ANALİZ RAPORU FORMU** | |
|---|---|
| **Adı Soyadı:** | |
| **Dönem: (Tarih aralığı)** | |

**1.** Nüfus Artışı Analizi
- Nüfus Artış Oranı (yıllık artış oranı, yüzdelik değişim vb.):

Örnek: 2020 nüfusu: 83 milyon, 2024 nüfusu: 86 milyon → Artış Oranı = ((86-83)/83) x 100 = %3.61
- Artışın Sebepleri (Doğum oranı, göç, sağlık hizmetleri vb.):
- Artışın Sosyoekonomik Etkileri (Eğitim, istihdam, sosyal hizmetler vb.):

**2.** Yaş Dağılımı Analizi
- Genç Nüfus:
- Çalışan Nüfus:
- Yaşlı Nüfus:

Yaş Dağılımındaki Değişimler

Demografik değişimlerin ekonomiye ve toplumsal yapıya etkileri nasıl olacaktır?

**3.** İç ve Dış Göç Analizi
- İç Göç Durumu (Sebep ve etki ilişkileri):
- Dış Göç Durumu (Türkiye'ye ve Türkiye'den göç oranları):
- Göçün Sosyoekonomik Etkileri (Ekonomik büyüme, iş gücü piyasası vb.):

**4.** Eğitim, Sağlık ve Diğer Sosyal Hizmetler Üzerindeki Etkileri
- Eğitim (Genç nüfus):
- Sağlık (Yaşlanan nüfus):
- Diğer Sosyal Hizmetler (Yaşlanma, göç vb.):

**5.** Olası Sosyoekonomik Sorunlar ve Fırsatlar
- Olası Sorunlar (Yaşlanan nüfus, iş gücü eksikliği vb.):
- Olası Fırsatlar (Genç nüfusun eğitimine yatırım, yeni sağlık teknolojileri vb.):

**6.** Olası Sosyoekonomik Sorunlar ve Fırsatlar
- Çözüm Önerileri:

**Örnek Çözüm Önerisi**

Genç nüfusun artışı için mesleki eğitim programları yaygınlaştırılmalıdır. Bu sayede istihdama katılım artar.
- Sonuç (Analizlerin genel değerlendirilmesi):

### Sunum ve Tartışma

- Öğrencileri 4-6 kişilik gruplara ayırarak her grubun analiz raporu hazırlamasını ve hazırladığı analiz raporlarını sınıfa sunmalarını sağlayınız. Sunumlar sonrasında öğrencilerin aşağıdaki konuları tartışmalarını sağlayınız.
  - Genç Nüfus Artışı: Eğitim sistemi üzerindeki etkileri
  - Yaşlanan Nüfus: Sağlık hizmetleri ve emeklilik sistemi üzerindeki etkileri
  - İç ve Dış Göç: Ekonomik büyüme, iş gücü piyasası ve sosyal uyum üzerindeki etkileri

### Çözüm Önerileri

- Öğrencilerin çözüm önerilerini somut adımlar hâlinde sunmalarını sağlayınız (Örneğin genç nüfus için iş gücü piyasasına yönelik projeler veya yaşlanan nüfus için sağlık sisteminin güçlendirilmesi gibi somut adımlar üzerinde durulur.).
- Etkinliğin öğrenci hızına göre süre açısından değişkenlik gösterebileceğini belirtiniz.

## 3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin gerçekleştirdiği etkinliği değerlendirmek amacıyla aşağıda yer alan **Dereceli Puanlama Anahtarından** yararlanınız.

| DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Adı Soyadı:** | | **Sınıfı/Numarası:** | | | |
| **Ölçütler** | Başarı Düzeyi | | | | Puan |
| | Çok iyi (4) | İyi (3) | Kabul edilebilir (2) | Geliştirilebilir (1) | |
| Veri İncelemesi ve Analiz | Nüfus verileri detaylı ve doğru bir şekilde incelenmiş, anlamlı analizler yapılmış. | Nüfus verileri temel düzeyde incelenmiş, genel analizler yapılmış. | Nüfus verileri kısıtlı veya yüzeysel bir şekilde incelenmiş, analizler eksik olmuştur. | Nüfus verileri yanlış veya eksik incelenmiş, analiz yetersiz yapılmıştır. | |
| Yaş Piramidi ve Sosyoekonomik Etkiler | Yaş piramidi derinlemesine incelenmiş ve demografik değişimlerin sosyoekonomik etkileri ayrıntılı açıklanmış. | Yaş piramidinin temel özellikleri açıklanmış, sosyoekonomik etkiler hakkında genel olarak yeterli bilgiler verilmiş. | Yaş piramidi eksik veya yanlış açıklanmış, değişimlerin sosyoekonomik etkileri sınırlı verilmiş. | Yaş piramidi yanlış anlaşılmış, değişimlerin sosyoekonomik etkileri yetersiz değerlendirilmiş. | |
| Göç Analizi ve Sosyal Hizmetler | Göç hareketlerinin kapsamlı analizi yapılmış, sosyal hizmetler üzerindeki etkileri ayrıntılı açıklanmış. | Göç hareketlerinin ve sosyal hizmetler üzerindeki etkilerin genel olarak yeterli değerlendirilmesi yapılmış. | Göç hareketlerinin ve sosyal hizmetler üzerindeki etkilerin eksik veya yanlış değerlendirilmesi yapılmış. | Göç ve sosyal hizmetler hakkında yanlış veya eksik analiz yapılmış. | |
| Çözüm Önerileri ve Sonuçlar | Somut, uygulanabilir çözüm önerileri yapılmış; geleceğe yönelik etkili sonuçlar ve sağlam bir değerlendirme sunulmuş. | Çözüm önerileri ve sonuçlar açık şekilde ifade edilmiş genel olarak yeterli şekilde verilmiştir. | Çözüm önerileri ve sonuçlar sınırlı verilmiş veya belirsiz bırakılmıştır. | Çözüm önerileri ve sonuçlar eksik veya yetersiz verilmiştir. | |
| Grup İçindeki İş Birliği | Grup üyeleri arasında etkili iş birliği sağlanmış, görevler adil şekilde paylaşılmış, herkes sürece aktif katılmış. | Grup üyeleri görevleri paylaşmış, genel olarak dengeli bir katılım gerçekleşmiştir. | Grup içinde iş birliğizayıf kalmış, bazı üyeler sürece dâhil olmamış. | İş birliği yapılmamış veya grup çalışması verimsiz geçmiş. | |
| Sunum | Grup üyeleri analizlerini açık, anlaşılır ve etkili bir şekilde sunmuş. | Sunum anlaşılır, anlatım genellikle etkili bir şekilde yapılmış. | Sunum kısmen eksik ve anlatım düzensiz yapılmıştır. | Sunum girişimi, içerik aktarımı açısından yetersiz kalmıştır. | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Grup Çözüm Önerileri | Grup belirlediği sorunlara yönelik mantıklı, uygulanabilir çözüm önerileri sunmuştur. | Verilerle genel olarak iyi yorumlar yapmış ve çevresel ilişkiyi çoğunlukla kurabilmiştir. | Çözüm önerileri yüzeysel verilmiş, bazı noktalar eksik bırakılmıştır. | Yorum yapmamış veya yanlış sonuçlara varmıştır. | |
| Toplam Puan: | | | | | |
| Öğretmen Geri Bildirimi: | | | | | |

**Değerlendirme Sistemi**

Bu ölçekte 7 ölçüt, 4 başarı düzeyi bulunmaktadır. Öğrenci bu ölçekten en fazla 28 puan, en az 7 puan alabilir. Ölçekten alınan toplam puan, öğrencinin alabileceği en yüksek puana bölünerek 100'le çarpılır.

Örneğin öğrenci bu ölçekten toplam 21 puan aldığında öğrencinin puanı: (21/28) × 100 = 75 olur.

## 5. ETKİNLİK ADI

Karasal ve Sucul Biyomlardaki Besin Ağları Üzerinden Madde ve Enerji Akışını Sorgulama

| | |
|---|---|
| **Etkinliğin Amacı** | Öğrencilerin karasal ve sucul biyomlardaki besin ağlarını inceleyerek ekosistemlerdeki madde ve enerji akışını anlamalarını sağlamak. |
| **Zenginleştirme Uygulaması** | Orman, çayır, tatlı su gibi çeşitli örneklerle öğrencilerin karasal ve sucul biyomlardaki besin ağları üzerinden madde ve enerji akışını sorgulamaları sağlanır. |
| **Araç Gereç ve Materyaller** | Genel ağ erişimi olan bilgisayar veya tabletler, konuyla ilgili bilimsel eserler, kâğıt, biyomlara ait görseller (orman, çayır, tatlı su ekosistemleri) çevrim içi besin ağı simülasyonları veya posterler, ekosistem kartları (her kartta bir organizma: üreticiler, tüketiciler, ayrıştırıcılar), renkli işaretleyiciler, A4 kâğıtları (besin ağlarını çizmeleri için) |

### 1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencilere enerji akışının güneş ışığıyla başladığını ve üreticilerden tüketicilere doğru ilerlediğini açıklayınız. Bu akışın tek yönlü olduğunu ancak maddelerin döngüsel hareket ettiğini vurgulayınız.
- "Enerji ve madde bir ekosistemde nasıl yol alır?" sorusunu öğrencilerin tartışmalarını sağlayınız.
- Bu tartışmada her trofik basamaktaki kullanılabilir enerjinin yaklaşık %10'unun bir üst basamaktaki canlılara aktarılabildiğini, enerji akışı sırasında mevcut enerjinin yaklaşık %90'ının canlılık faaliyetlerinde kullanıldığını ve ısı olarak çevreye yayıldığını vurgulayınız.
- Besin zincirleri, besin ağları, madde ve enerji döngüleri üzerine kısa bir sunum yapınız.
- Öğrencileri 2-4 kişilik gruplara ayırınız ve her gruba bir biyom atayınız (orman, çayır, tatlı su).
- Öğrencilerden belirlenen biyomun besin ağlarını araştırmalarını ve bu ağların nasıl çalıştığını açıklamalarını isteyiniz. Her biyom için enerji akışını ve madde döngüsünü açıklayan besin ağları oluşturmalarını sağlayınız.
- Öğrencilere etkinlik sonrasında bir çalışma kâğıdı verileceği ve çalışmalarının analitik dereceli puanlama anahtarına göre değerlendirileceği bilgisini veriniz.
- Ölçütlerden haberdar olabilmeleri için etkinlik öncesinde analitik dereceli puanlama anahtarını öğrencilerle paylaşınız.
- Öz değerlendirme formu ile öğrencilerin süreçteki öğrenme ve katkılarını sorgulamalarını sağlayınız.
- Öğrencilere etkinlik sonrasında öz değerlendirme formu verileceği ve bu form aracılığıyla kendi öğrenme süreçlerini ve katkılarını sorgulamalarının beklendiği bilgisini veriniz.

## 2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Her gruptan kendilerine atanan **biyomu** temel alarak bir **besin ağı** çizmesini ve besin ağına şu canlı gruplarını doğru bir şekilde yerleştirmesini isteyiniz.
  - Üreticiler (bitkiler, algler)
  - Birincil tüketiciler (otçullar)
  - İkincil ve üçüncül tüketiciler (etçiller, hepçiller)
  - Ayrıştırıcılar (bakteriler, mantarlar)
- Öğrencilere **oklarla madde ve enerji akışını** göstermeleri, ok yönlerinin doğru olması (üreticiden tüketiciye) konusunda özenli olmaları gerektiğini söyleyiniz. Bu süreçte onlardan enerji akışındaki **azalma ve kayıpları** da gözlemlemeleri ve bunların nedenleri üzerine tartışmalarını isteyiniz.
- Gruplardan hazırladıkları besin ağına dayalı olarak enerji piramidi çizmelerini isteyiniz.
  - Piramidin en alt katmanında üreticiler yer almalı. Öğrencilerin yukarıya doğru her katmana birer trofik basamaktaki tüketicileri yerleştirmelerini sağlayınız.
  - Öğrencilerden her trofik basamaktaki enerji miktarını %10 kuralını temel alarak hesaplamalarını isteyiniz.
  - Bu süreçte öğrencileri enerji aktarımı sırasında yaşanan kayıpların nedenlerini tartışmaya teşvik ediniz.
  - (Isı kaybı, metabolik faaliyetler, sindirilemeyen besin maddeleri gibi etkenler üzerinde durmalarını sağlayınız.)
- Öğrencilere "Hangi canlılar daha fazla enerjiye ihtiyaç duyar?, Neden enerji piramidinde üst basamaklara doğru çıkıldıkça enerji azalır?" ve benzeri sorgulayıcı sorular yönelterek onların çalışmalarına daha geniş açıdan bakmalarını sağlayınız.
- Her gruptan atandığı biyomda yer alan canlı türlerini ve besin ağlarını; trofik düzeyleri, enerji akışı ve madde döngüsü açılarından araştırmalarını isteyiniz.
  - Öğrenciler bilimsel makalelerden, güvenilir kaynaklardan yararlanarak kendi biyomlarında madde ve enerji akışını inceleyecek ve analiz edeceklerdir.
  - Hazırlanacak rapor, şu bölümleri içerecek şekilde yapılandırılmalıdır:

    **Biyom Tanıtımı:** Genel özellikleri, iklimi, canlı çeşitliliği

    **Besin Ağı Açıklaması:** Canlılar arasındaki ilişkiler

    **Enerji Piramidi ve Hesaplamalar:** %10 kuralına göre yapılan analizler

    **Enerji Kayıplarının Yorumlanması:** Biyolojik temelli nedenler

    **Kaynaklar:** Kullanılan makale ve kaynakların listesi
- Her grubun hazırladığı raporu sınıfta sunmasını, her grubun diğerlerinin çalışmasını değerlendirerek onlardan farklı biyomlarda madde ve enerji akışının benzerlik ve farklılıklarını karşılaştırmasını isteyiniz.
- Etkinliğin öğrenci hızına göre süre açısından değişkenlik gösterebileceğini belirtiniz.

Aşağıda verilen çalışma kâğıdındaki tüm bölümleri dikkatlice okuyup her soruya bilimsel kaynaklarla uyumlu, açık ve anlaşılır cevaplar yazarak eksiksiz bir şekilde tamamlayınız.

## ÇALIŞMA KÂĞIDI: EKOSİSTEMLERDE MADDE VE ENERJİ AKIŞI

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Adı Soyadı:** | | | |
| **Sınıfı/Numarası:** | | **Tarih:** | |

### 1. Bölüm: Biyom Canlılarının Sınıflandırılması

Aşağıdaki sorular çalışmanızı yapılandırmanız için hazırlanmıştır. Her soruya bilimsel kaynaklarla uyumlu ve açık cevaplar veriniz.

**a.** Seçtiğiniz biyomun adı nedir?

.....

**b.** Bu biyomda yaygın olarak bulunan üretici, birincil tüketici, ikincil tüketici, üçüncül tüketici ve ayrıştırıcı canlı türlerini listeleyiniz (En az iki örnek veriniz.).

| Trofik Basamak | Canlı Türü 1 | Canlı Türü 2 |
|---|---|---|
| Üretici | | |
| Birincil Tüketici | | |
| İkincil Tüketici | | |
| Üçüncül Tüketici | | |
| Ayrıştırıcı | | |

### 2. Bölüm: Besin Ağı Tasarımı

Aşağıya seçtiğiniz biyomdaki canlılardan oluşan bir besin ağı çiziniz.
Okları enerji akış yönüne göre çiziniz (Besin ağında en az yedi canlı türü kullanmaya çalışınız. Ayrıştırıcı canlıları unutmayınız.).

## 3. Bölüm: Madde ve Enerji Akışı Açıklaması

Aşağıdaki kavramları kullanarak besin ağınızdaki **madde ve enerji akışını** açıklayınız. Gerekirse şema da çizebilirsiniz.

**Kullanılacak kavramlar**

- Fotosentez
- Solunum
- Ayrıştırma
- Enerji kaybı (ısı)
- Karbon döngüsü
- Azot döngüsü

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 4. Bölüm: Düşünme ve Yorumlama

**a.** Besin zincirinin bir halkasındaki canlı türünün yok olması tüm sistemi nasıl etkileyebilir?

.....

.....

**b.** İnsan faaliyetlerinin (tarım, sanayi, orman tahribatı vb.) bu biyom üzerindeki olası etkileri nelerdir?

.....

.....

## 3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin etkinliğini değerlendirmek amacıyla aşağıda verilen **Analitik Dereceli Puanlama Anahtarını** kullanınız.

**ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI**

| **Adı Soyadı:** | | **Sınıfı/Numarası:** | |
|---|---|---|---|

Bu puanlama anahtarı öğrencilerin orman, çayır, tatlı su gibi karasal ve sucul biyomlardaki besin ağları üzerinden madde ve enerji akışını sorgulamaya yönelik yaptıkları etkinlik değerlendirilirken kullanılacaktır. Bu puanlama anahtarı etkinliğin hazırlık ve uygulanma aşamasında hangi ölçütlere dikkat edilmesi gerektiği konusunda bilgi vermektedir.

| **Ölçütler** | Başarı Düzeyi | | | | Puan |
|---|---|---|---|---|---|
| | Çok iyi (4) | İyi (3) | Kabul edilebilir (2) | Geliştirilebilir (1) | |
| Biyom Canlılarının Doğru Sınıflandırılması | Tüm biyom canlıları doğru şekilde sınıflandırılmış. | Çoğu biyom canlısı doğru şekilde sınıflandırılmış. | Bazı biyom canlıları hatalı sınıflandırılmış. | Biyom canlıları yanlış veya eksik sınıflandırılmış. | |
| Besin Ağı Tasarımı | Besin ağı açık, mantıklı ve bilimsel olarak doğru verilmiş. | Besin ağı açık ancak bazı yerlerde eksiklikler vardır. | Besin ağı eksik verilmiş, yanlışlıklar bulunmaktadır. | Besin ağı düzensiz ve yanlış yerleştirilmiş. | |
| Enerji ve Madde Akışı Açıklaması | Enerji ve madde akışı doğru ve detaylı açıklanmış. | Enerji ve madde akışı doğru verilmiş fakat detay fazla verilmemiş. | Enerji ve madde akışı kısaca açıklanmış. | Enerji ve madde akışı eksik veya hatalı açıklanmış. | |
| Bilimsel Temellere Dayanma | Açıklamalar güçlü bilimsel verilere dayandırılmış. | Açıklamalar çoğunlukla bilimsel verilere dayandırılmış. | Açıklamalar bilimsel olarak yetersiz verilmiş, daha fazla güvenilir kaynakla desteklenmesi gerekirdi. | Açıklamalar bilimsel temellere dayandırılmamış. | |
| Yorumlama Sorularına Cevaplar | Sorulara özgün, derinlemesine ve mantıklı cevaplar verilmiş. | Sorulara çoğunlukla anlamlı cevaplar verilmiş. | Sorulara kısmen anlamlı cevaplar verilmiş. | Sorulara yetersiz ve yüzeysel cevaplar verilmiş. | |
| Görsel Netlik ve Düzen | Görsellerle besin ağı ve enerji piramidi açık ve düzenli bir şekilde sunulmuş. | Görseller net ve piramit genel olarak düzenli şekilde sunulmuş. | Görseller kısmen düzenli fakat piramit karışık verilmiş. | Görseller yetersiz verilmiş ya da anlamlı kullanılmamış. | |
| Toplam Puan: | | | | | |

| Öğretmen Geri Bildirimi: | |
|---|---|

**Değerlendirme Sistemi**

Analitik dereceli puanlama anahtarından alınan puan, toplam puana bölünür. Örneğin bu anahtarda altı ölçüt ve dört başarı düzeyi bulunmaktadır. Öğrencinin her ölçütten alabileceği puan en fazla 4x6=24 olacaktır. Bir öğrenci analitik puanlamada 12 puan aldıysa bu yüzde olarak (12/24) x100=50 edecek, bu durumda öğrenci 50 puan almış olacaktır.

Öğrencilerin kendilerini değerlendirmeleri amacıyla aşağıda verilen **Öz Değerlendirme Formunu** doldurmalarını sağlayınız.

| **ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU** | | | |
|---|---|---|---|
| **Adı Soyadı:** | | | |
| **Sınıfı/Numarası:** | | | |
| Bu form, kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki listede okuduğunuz ifadelere katılıyorsanız "Evet", kısmen katılıyorsanız "Kısmen", katılmıyorsanız "Hayır" seçeneğini "X" ile işaretleyiniz. Bu formda "Hayır" ve "Kısmen" bölümündeki işaretleriniz çoğunluktaysa öğrenme eksikliklerinizi gideriniz. | | | |
| **Davranışlar** | Evet | Kısmen | Hayır |
| Biyom canlılarını doğru sınıflandırabildim. | | | |
| Besin ağı tasarımını doğru ve düzenli şekilde oluşturdum. | | | |
| Enerji ve madde akışını açık, doğru ve anlaşılır şekilde açıkladım. | | | |
| Araştırmalarımda bilimsel kaynaklardan etkin şekilde yararlandım. | | | |
| Yorum sorularına özgün ve derinlemesine cevaplar verdim. | | | |
| Görsel düzenlemelerim net, anlaşılır ve göze hitap ediciydi. | | | |
| Çalışmamda zamanı verimli kullandım ve planlıydım. | | | |
| Grup çalışmasına iş birliği yaparak katkı sağladım. | | | |

**Açıklama:** Aşağıdaki soruları çalışmayla ilgili görüşlerinizi dikkate alarak yanıtlayınız.

1. Bu etkinlikten neler öğrendim?

.....

.....

2. Deney sırasında hangi noktalarda zorlandım?

.....

.....

3. Deneyi tekrar yapacak olsaydım nelere daha çok dikkat ederdim?

.....

.....

| **Genel Değerlendirme** | **Çok iyi** | **İyi** | **Orta** | **Yetersiz** |
|---|---|---|---|---|
| Kendi çalışmamı nasıl değerlendiriyorum? | | | | |

## 6. ETKİNLİK ADI Nitrifikasyon ve Denitrifikasyon Olayları

| | |
|---|---|
| **Etkinliğin Amacı** | Azot döngüsünün kimyasal süreçlerini modelleyebilme |
| **Zenginleştirme Uygulaması** | Öğrencilerden azot döngüsünde meydana gelen nitrifikasyon ve denitrifikasyon olaylarının kimyasal süreçlerini bilgi görseli aracılığıyla modellemeleri istenir. |
| **Araç Gereç ve Materyaller** | Bilgi görseli hazırlamak için genel ağ erişimi olan bilgisayar, yazıcı, biyoloji ders kitabı, defter, karton, A4 kâğıtları, kurşun kalem, renkli boya kalemleri, makas, yapıştırıcı vb. malzemeler |

### 1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencilere modelleme için kullanacakları bilgi görseli yöntemleri hakkında bilgi veriniz.
- Öğrencilerin modelleme için kullanacakları bilgi görseli yöntemlerini (maket hazırlama, şema ve diyagramlar, zihin haritaları, animasyon ve video, poster veya broşür, slayt sunumu vb.) seçmelerini sağlayınız.
- Öğrencilerden telif hakkı olmayan görsellere yer verdikleri bir bilgi görseli hazırlamalarını isteyiniz.
- Öğrencilere telif hakkı ile ilgili bilgi veriniz.
- Araştırma yapılacak güvenilir kaynakların konuyla ilgili "-gov" ve "-edu" uzantılı çevrim içi siteler ile bilimsel makale, kitap ve dergiler olduğunu belirtiniz.
- Öğrencilerden azot döngüsünde meydana gelen nitrifikasyon ve denitrifikasyon olaylarının kimyasal süreçleri ile ilgili aşağıdaki konularda ayrıntılı bir araştırma yaparak bilgi toplamalarını isteyiniz.

**Azot Döngüsü** (Azot döngüsünün tanımı ve aşamaları)

**Azot Fiksasyonu** (Azotun havadan toprağa geçiş şekilleri)

**Ayrıştırma** (Azotlu organik bileşiklerin ayrıştırıcılar tarafından parçalanması)

**Nitrifikasyon** (Amonyağın nitrite dönüşümü ile nitritin nitrata dönüşümü, bu dönüşümlerin kimyasal süreçleri ve bu süreçte görev yapan bakteriler)

**Denitrifikasyon** (Topraktaki nitrat tuzlarının serbest azot olarak yeniden atmosfere verilmesi süreci ve bu süreçte görev yapan bakteriler)

**Azot döngüsünün ekolojik önemi** (Azot döngüsünün bitkiler için önemi ve ekosistem dengesini sağlamadaki rolü)

- Öğrencilerden etkinliğin her aşamasında etkinlik sonunda hazırlayacakları bilgi görsellerinde kullanmak için defterlerine notlar almalarını isteyiniz.

- Etkinlik sonunda bilgi görseli aracılığıyla hazırlanan modellemenin sınıf içinde sunulacağını ifade ediniz.
- Etkinlik sonunda bilgi görseli aracılığıyla hazırlayacakları modelin bütüncül dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirileceğini belirtiniz.
- Ölçütlerden haberdar olabilmeleri için etkinlik öncesinde bütüncül dereceli puanlama anahtarını öğrencilerle paylaşınız.
- Öğrencilere etkinlik sonunda öz değerlendirme formunu doldurmaları gerektiğini belirtiniz.

## 2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Öğrenciyi hazırlayacağı bilgi görseli tasarımında aşağıdaki aşamalara yer vermesi için yönlendiriniz.

**Öğrencinin başlık ve bölümlerde**

- Azotun ekosistem içindeki hareketini ve dönüşümünü kısaca özetleyen bir başlık oluşturmasını isteyiniz.
- Azotun havadan toprağa geçiş şekillerini açıklayan görsellere yer vermesini isteyiniz.
- Azotlu organik bileşiklerin ayrıştırıcı canlılar tarafından amonyak ($NH_3$) ve amonyuma ($NH_4$) dönüşümüne yer vermesini belirtiniz.
- Amonyağın nitrit ve nitrata dönüşümü (nitrifikasyon), nitratın azot gazına dönüşümü (denitrifikasyon) olaylarının kimyasal süreçlerini ve bu süreçte görev yapan bakterileri vurgulayan şematik çizimler kullanmasını isteyiniz.

**Öğrencinin görsellerde**

- Nitrifikasyon ve denitrifikasyon süreçlerinde görev yapan bakterileri simgeleyen görseller veya ikonlar kullanmasını isteyiniz.
- Kimyasal formülleri ve reaksiyonları basitçe gösterecek şekilde oklarla bağlantı kurmasını isteyiniz.
- Nitrifikasyon ve denitrifikasyon arasındaki akışı göstermek için oklar kullanması gerektiğini belirtiniz.
- Farklı aşamaları renklerle ayırarak görselin daha anlaşılır olmasını isteyiniz.
- Her adımda kısa ve net açıklamalarla sürecin ne olduğunu ve kimyasal reaksiyonları basit bir şekilde tanımlamasını isteyiniz.

**Öğrencinin bilgi görseli içeriğinde**

- Kimyasal formüllerle amonyağın ($NH_3$) nitrite ($NO_2^-$) ve nitrata ($NO_3^-$) dönüşümünü açıklamasını isteyiniz.
- Nitrifikasyon sürecini gerçekleştiren bakteriler ve ortam koşulları (oksijenli ortam) hakkında kısa bilgi vermesini belirtiniz.
- Kimyasal formüllerle nitratın ($NO_3^-$) azot gazına ($N_2$) dönüşümünü açıklamasını isteyiniz.
- Denitrifikasyon sürecinin oksijensiz ortamlarda gerçekleştiğini ve bu süreci gerçekleştiren bakterileri belirtmesini isteyiniz.

**Öğrencinin sonuç ve öneriler bölümünde**

- Nitrifikasyon ve denitrifikasyonun azotun bitkiler için kullanılabilir hâle gelmesinde ve azot seviyelerinin ekosistem dengesini sağlamada önemli bir rol oynadığını belirtmesini isteyiniz.
- İnsan faaliyetlerinin (tarım, endüstriyel atıklar vb.) azot döngüsünü nasıl etkileyebileceği üzerine birkaç öneri veya sonuç eklemesini isteyiniz.
- Öğrencilerin bu yönlendirmeleri takip ederek azot döngüsünde meydana gelen nitrifikasyon ve denitrifikasyon olaylarının kimyasal süreçlerini bilgi görseli aracılığıyla modellemelerini sağlayınız.
- Öğrencilerden çalışmalarını görsel ve sözlü sunum tekniklerini kullanarak sınıfta 10-15 dakikalık bir zaman içerisinde sunmalarını isteyiniz.
- Öğrenciye sunum sonrasında arkadaşlarının sorularını yanıtlaması, farklı bakış açılarını dikkate alarak saygılı ve ölçülü davranması gerektiğini belirtiniz.
- Etkinliğin öğrenci hızına göre süre açısından değişkenlik gösterebileceğini belirtiniz.

## 3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin hazırladığı bilgi görselini ve model sunumunu değerlendirmek amacıyla aşağıda verilen **Bütüncül Dereceli Puanlama Anahtarını** kullanınız.

| BÜTÜNCÜL DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI | |
|---|---|
| **Adı Soyadı:**<br>**Sınıfı/Numarası:** | |
| **Puan** | **Ölçütler** |
| Çok iyi (4) | • Araştırma sonucunda elde edilen ve bilgi görselinde kullanılan bilgilerin doğruluğu ve güvenilirliği çok yüksektir.<br>• Bilgi görselinin tasarımı çok etkili ve görsel ilgi çekicidir.<br>• Bilgi görselinde kullanılan bilgiler iyi derecede organize edilmiştir.<br>• Bilgi görselinde yaratıcılık ve yenilikçilik üst düzeyde gözlenmektedir.<br>• Bilgi görselinde kullanılan kavram ve ilişkiler doğru bir şekilde yapılandırılmıştır.<br>• Bilgi görseli aracılığıyla hazırladıkları model oldukça etkili bir şekilde sunulmuştur. |
| İyi (3) | • Araştırma sonucunda elde edilen ve bilgi görselinde kullanılan bilgiler çoğunlukla doğru ve çoğunlukla güvenilirdir.<br>• Bilgi görselinin tasarımı çoğunlukla iyidir, küçük hatalar vardır.<br>• Bilgi görselinde kullanılan bilgiler genel olarak organize edilmiştir.<br>• Bilgi görselinde çoğunlukla yaratıcılık ve yenilikçilik gözlenmektedir.<br>• Bilgi görselinde kullanılan kavram ve ilişkiler genel olarak yapılandırılmıştır.<br>• Bilgi görseli aracılığıyla hazırladıkları model iyi bir şekilde sunulmuştur. |
| Kabul edilebilir (2) | • Araştırma sonucunda elde edilen ve bilgi görselinde kullanılan bilgiler kısmen doğru ve güvenilirdir.<br>• Bilgi görselinin tasarımı kısmen iyidir, hatalar vardır.<br>• Bilgi görselinde kullanılan bilgiler kısmen organize edilmiştir.<br>• Bilgi görselinde kısmen yaratıcılık ve yenilikçilik gözlenmektedir.<br>• Bilgi görselinde kullanılan kavram ve ilişkiler kısmen doğru yapılandırılmıştır.<br>• Bilgi görseli aracılığıyla hazırladıkları model kısmen etkili bir şekilde sunulmuştur. |
| Geliştirilebilir (1) | • Araştırma sonucunda elde edilen ve bilgi görselinde kullanılan bilgilerde hatalar bulunmaktadır.<br>• Bilgi görselinin tasarımında önemli sorunlar bulunmaktadır.<br>• Bilgi görselinde kullanılan bilgilerin organize edilmesinde önemli sorunlar bulunmaktadır.<br>• Bilgi görselinde yaratıcılık ve yenilikçilik gözlenmemektedir.<br>• Bilgi görselinde kullanılan kavram ve ilişkilerin yapılandırılmasında önemli sorunlar bulunmaktadır.<br>• Bilgi görseli aracılığıyla hazırladıkları model etkileyici olmayan bir şekilde sunulmuştur. |
| Toplam Puan | |
| Öğretmen Geri Bildirimi: | |

Verilen puanlama anahtarı "Bütüncül Dereceli Puanlama Anahtarı" biçiminde düzenlenmiştir. Burada "4" düzeyi öğrencinin çok iyi bir ürün ortaya koyduğunu gösterir. 1'e doğru gidilmesi öğrencinin belirlenen ölçütler bakımından yeteri kadar performans sergileyemediğinin ifadesidir.
**4:** Öğrencinin çalışması, örnek gösterilecek niteliktedir ve neredeyse kusursuzdur.
**3:** Öğrenci çalışmada kendinden beklenen becerilerin çoğunu göstermiş durumdadır.
**2:** Öğrenci çalışmanın yarıya yakınını başarmıştır, çalışma vasat denebilecek niteliktedir.
**1:** Öğrencinin çalışması önemli eksiklikler taşımaktadır.
**Not:** Öğrenci özellikle 1 ve 2 düzeyinde bir başarı sergilemiş ise öğrenci başarısının geliştirilmesi için önlemler alınması yerinde olacaktır.

Öğrencilerin kendilerini değerlendirmeleri amacıyla aşağıda verilen **Öz Değerlendirme Formunu** çoğaltıp öğrencilere dağıtarak doldurmalarını sağlayınız.

| **ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU** | | | |
|---|---|---|---|
| **Adı Soyadı:** | | | |
| **Sınıfı/Numarası:** | | | |
| Bu form, kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki listede okuduğunuz ifadelere katılıyorsanız "Evet", kısmen katılıyorsanız "Kısmen", katılmıyorsanız "Hayır" seçeneğini "X" ile işaretleyiniz. Bu formda "Hayır" ve "Kısmen" bölümündeki işaretleriniz çoğunluktaysa öğrenme eksikliklerinizi gideriniz. | | | |
| **Davranışlar** | Evet | Kısmen | Hayır |
| Bilgi görselini açıklayan bir başlık kullandım. | | | |
| Farklı aşamaları renklerle ayırarak görsellerin anlaşılır olmasını sağladım. | | | |
| Her adımda kısa ve net açıklamalarla süreci kısaca tanımladım. | | | |
| Nitrifikasyon ve denitrifikasyon olaylarının kimyasal süreçlerini doğru bir şekilde sıraladım. | | | |
| Azot döngüsü aşamalarını anlaşılır bir şekilde gösterdim. | | | |
| Bilgi görselini tasarlarken yaratıcılığımı kullandım. | | | |
| Modelimi görsel ve sözlü olarak sundum. | | | |
| Sorular hakkında bireysel düşünerek soruların cevaplarını arkadaşlarımla paylaştım. | | | |

**Açıklama:** Aşağıdaki soruları çalışmayla ilgili görüşlerinizi dikkate alarak yanıtlayınız.

1. Bu etkinlikten neler öğrendim?

.....

.....

2. Bu etkinlik sırasında şu noktalarda zorlandım:

.....

.....

3. Etkinliği yeniden yapacak olsaydım şunlara dikkat ederdim:

.....

.....

## 7. ETKİNLİK ADI Kültürel Miras Siyez Buğdayı

| | |
|---|---|
| **Etkinliğin Amacı** | Kültürel miras olan siyez buğdayı ile ilgili poster hazırlayabilme |
| **Zenginleştirme Uygulaması** | Öğrencilerden kültürel miras olan siyez buğdayının besin değeri ve sindirimini araştırmaları, bu mirasın korunması için yapılan çalışmalar hakkında okul panosunda sergilenmek üzere poster hazırlamaları istenir. |
| **Araç Gereç ve Materyaller** | Araştırma için genel ağ erişimi olan bilgisayar, yazıcı; poster hazırlamak için biyoloji ders kitabı, karton, A4 kâğıtları, renkli boya kalemleri, makas, yapıştırıcı vb. malzemeler |

### 1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencileri 2-4 kişilik gruplara ayırınız.
- Gruplara grup sözcüsü seçmelerini, grup içinde iş bölümü ve iş birliği yapmaları gerektiğini vurgulayınız.
- Grup sözcülerini yaptıkları sunumlarda bilgileri etkili ve anlaşılır bir şekilde paylaşmaları konusunda uyarınız.
- Öğrencilere etkinliğin sonunda bir poster hazırlamalarını ve bunu sınıfta sunmaları gerektiğini ifade ediniz.
- Öğrencilere poster hazırlama kurallarını hatırlatınız, gereksiz yazı ve materyallerden kaçınmalarını söyleyiniz.
- Öğrencilere posteri dijital ortamda hazırlayabilecekleri gibi karton, kâğıt üzerinde de hazırlayabileceklerini söyleyiniz.
- Öğrencilere telif hakkı ile ilgili bilgi veriniz.
- Öğrencilere telif hakkı olmayan görsellerin yer aldığı bir poster hazırlamaları gerektiğini belirtiniz.
- Araştırma yapılacak güvenilir kaynakların "-gov.tr" veya "-edu.tr" uzantılı genel ağ erişimi olan siteler veya bilimsel dergiler olduğunu belirtiniz.
- Gruplardan kültürel miras olan siyez buğdayı ile ilgili aşağıdaki konularda ayrıntılı bir araştırma yaparak bilgi toplamalarını isteyiniz.

**Siyez Buğdayının Tanımı ve Kökeni** (Siyez buğdayının tanımı, tarihçesi, özellikleri)

**Siyez Buğdayının Besin Değeri** (Siyez buğdayının içerdiği karbohidratlar ve lif, protein ve amino asitler, vitamin ve mineraller; sağlığa faydaları)

**Siyez Buğdayının Sindirimi** (Sindirim sistemi üzerindeki etkisi, içerdiği gluten miktarı)

**Siyez Buğdayının Korunması İçin Yapılan Çalışmalar** (Koruma Çabaları ve Yerel Üreticiler, Genetik Çeşitliliğin Korunması, Topluluk Destekli Tarım (TDT) Projeleri, Farkındalık Çalışmaları)

- Öğrencilere araştırma süreçlerini doğru şekilde yürütebilmeleri için literatür tarama aşamalarını içeren aşağıdaki çalışma kâğıdını veriniz.
- Öğrencilere araştırmalarını bu çalışma kâğıdına göre yapmalarını ve çalışma kâğıdını eksiksiz bir şekilde doldurmalarını söyleyiniz.

## ÇALIŞMA KÂĞIDI

| **Grup No:** **Adı Soyadı:** | |
|---|---|
| **Araştırmanın Amacı:** | |

**Literatür Tarama Aşamaları:**

**1. Araştırma sorusunun ve anahtar kelimelerin belirlenmesi**

Literatür taramasına başlarken bir başlık belirleyiniz ve bu başlık bağlamında konunun hangi kapsamda inceleneceğine karar veriniz.

**2. Tarama araçlarının tespit edilmesi ve taramanın planlanması**

Belirlediğiniz konu kapsamında hangi kaynakları kullanacağınızı tespit etmeli, bu kaynaklara erişme durumunu belirlemelisiniz. Tüm süreci bir plan dâhilinde yürütmelisiniz. Taramanın ne kadar bir sürede tamamlanacağını zamansal olarak planlamalısınız.

**3. Taramanın alt parçalara bölünmesi ve sınıflandırılması**

Araştırma sorusuna ilişkin çeşitli alt başlıklar oluşturarak sınıflandırma yapmalısınız. Böylece ulaştığınız kaynakların karşılaştırılması ve birbiri ile ilişkisinin kurulması mümkün olacaktır.

**4. Literatür taramasının sonuçlandırılması**

Elde edilen veriler toplanır ve özetlenir. Bu sonuç bölümünde araştırma sorusuna ilişkin kaynakların bilgileri yer almalıdır. Bu kaynakları eleştirel ve analitik bir yaklaşımla değerlendirmelisiniz.

**5. İş-Zaman Çizelgesi**

İlk günden itibaren çalışmanızda ulaşmanız gereken hedefleri gerçekleştirme durumunuzu takip edeceğiniz iş-zaman çizelgesi aşağıda verilmiştir.

**İş-Zaman Çizelgesi**

| | Pzt. | Sal. | Çar. | Per. | Cum. | Cmt. | Paz. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| İşin Tanımı | | | | | | | |
| Literatür Taraması | | | | | | | |
| Verilerin Toplanması ve Analizi | | | | | | | |
| Araştırma Raporu Yazımı | | | | | | | |

- Gruplara topladıkları bilgileri düzenleyerek poster hazırlamaları gerektiğini, hazırlanan posterlerin okul panosunda sergileneceğini belirtiniz.
- Etkinlik sonunda hazırlayacakları posterin **Analitik Dereceli Puanlama Anahtarıyla** değerlendirileceğini belirtiniz.
- Ölçütlerden haberdar olabilmeleri için etkinlik öncesinde analitik dereceli puanlama anahtarını öğrencilerle paylaşınız.
- Etkinlik sonunda **Öz Değerlendirme Formunu** doldurmaları gerektiğini belirtiniz.

## 2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Öğrencileri hazırlayacakları poster tasarımında aşağıdaki aşamalara yer vermeleri için yönlendiriniz.
- Öğrencilerden siyez buğdayının önemine dair açıklayıcı bir başlık oluşturmalarını isteyiniz.
- Öğrencilerden siyez buğdayının tanelerinin ve ekili alanlarının olduğu görseller kullanmalarını isteyiniz.
- Siyez buğdayının besin değerini gösteren (örneğin protein, lif ve vitamin değerlerini gösteren grafik ya da görseller) görsellere yer vermelerini isteyiniz.
- Telif hakkı olmayan görseller kullanmaları gerektiğini hatırlatınız.
- Öğrencilerden poster içeriğinde siyez buğdayının tarihçesi ve kökenine, besin değerleri ve sağlığa yararlarına, sindirim üzerindeki etkilerine ve koruma çalışmaları hakkında kısa bilgilere yer vermelerini isteyiniz.
- Öğrencilerden sonuç ve öneriler bölümünde siyez buğdayının korunmasına yönelik önerilerde bulunmalarını isteyiniz.
- Siyez buğdayının kültürel miras olarak korunmasının sadece sağlık açısından değil aynı zamanda gelecekteki nesillere aktarılması gereken bir değer olarak önem taşıdığına dair çeşitli farkındalık projeleri önermelerini isteyiniz.
- Daha fazla insanın siyez buğdayını tanımasını sağlamak adına öneri veya sonuç eklemelerini isteyiniz.
- Öğrencilere kaynakça bölümünde araştırma sırasında kullanılan kaynakların posterde kaynakça bölümünde APA kaynak gösterme yöntemine göre yazılması gerektiğini söyleyiniz.
- Öğrencilere APA kaynak gösterme yönteminden bahsediniz ve APA 6'ya göre yazılmış kaynakça örnekleri veriniz.
- Öğrencilerin bu yönlendirmeleri takip ederek kültürel miras olan siyez buğdayı ile ilgili poster hazırlamalarını sağlayınız.
- Öğrencilerden hazırladıkları posteri sınıfta 10-15 dakikalık bir zaman içerisinde sunmalarını isteyiniz.
- Sunum sonrasında diğer gruplardan gelen soruların grup üyeleri tarafından yanıtlanmasını isteyiniz. Farklı bakış açılarını dikkate alarak öğrencilere saygılı ve ölçülü davranmaları gerektiğini belirtiniz.
- Öğrencilerden hazırladıkları posteri okul panosunda sergilemelerini isteyiniz.
- Etkinliğin öğrenci hızına göre süre açısından değişkenlik gösterebileceğini belirtiniz.

## 3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin hazırladıkları posteri değerlendirmek amacıyla aşağıda verilen **Analitik Dereceli Puanlama Anahtarını** kullanınız.

| **ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Adı Soyadı:** | | **Sınıfı/Numarası:** | | | |
| Bu puanlama anahtarı, "Kültürel Miras Siyez Buğdayı" ile ilgili hazırlanan poster değerlendirilirken kullanılacaktır. Bu puanlama anahtarı poster hazırlarken hangi ölçütlere dikkat edilmesi gerektiği konusunda bilgi vermektedir. | | | | | |
| **Ölçütler** | Başarı Düzeyi | | | | Puan |
| | Çok iyi (4) | İyi (3) | Kabul edilebilir (2) | Geliştirilebilir (1) | |
| Araştırmada Güvenilir Kaynak Kullanımı ve Sonuçların Doğruluğu | Araştırmalarında güvenilir kaynaklar kullanmış ve doğru sonuca ulaşmıştır. | Araştırmalarında çoğunlukla güvenilir kaynaklar kullanmış ve çoğunlukla doğru sonuca ulaşmıştır. | Araştırmalarında kısmen güvenilir kaynaklar kullanmış ve kısmen doğru sonuca ulaşmıştır. | Araştırmalarında güvenilir kaynaklar kullanmamış ve doğru sonuca ulaşamamıştır. | |
| Araştırmaların Çalışma Kâğıdına Göre Yapılması ve Çalışma Kâğıdının Doldurması | Araştırmalarını çalışma kâğıdına göre yapmış ve çalışma kâğıdını eksiksiz doldurmuştur. | Araştırmalarını çoğunlukla çalışma kâğıdına göre yapmış ve çalışma kâğıdını çoğunlukla doğru doldurmuştur. | Araştırmalarını genellikle çalışma kâğıdına göre yapmamış ve çalışma kâğıdını kısmen doğru doldurmuştur. | Araştırmalarını çalışma kâğıdına göre yapmamış ve çalışma kâğıdını eksik doldurmuştur. | |
| Poster Sunumunda Yaratıcılık ve Netlik | Poster sunumu yaratıcıdır ve verilmek istenen olgular nettir. | Poster sunumu genellikle yaratıcıdır, verilmek istenen olgular çoğunlukla nettir. | Poster sunumu kısmen yaratıcıdır, verilmek istenen olgular kısmen nettir. | Poster sunumu yaratıcı değildir ve verilmek istenen olgular net değildir. | |
| Sunumdaki Özgünlük ve Akıcılık | Sunum özgündür ve akıcıdır. | Sunum genellikle özgündür ve yeterince akıcıdır. | Sunum kısmen özgündür ancak akıcı değildir. | Sunum özgün ve akıcı değildir. | |
| Posterdeki Bilgilerin Yeterliliği ve Doğruluğu | Posterdeki bilgi içeriği tam ve doğrudur. | Posterdeki bilgi içeriği genel olarak doğru ve yeterlidir. | Posterdeki bilgi içeriği biraz eksik ve kısmen hata barındırmaktadır. | Posterdeki bilgi içeriği hatalı ve eksiktir. | |
| Grup İletişimi | Grup içinde iş bölümü ve iş birliği yapılmıştır. | Grup içinde iş bölümü ve iş birliği genellikle yapılmıştır. | Grup içinde iş bölümü ve iş birliği kısmen sağlanmıştır. | Grup içinde iş bölümü ve iş birliği yapılmamıştır. | |
| Toplam Puan: | | | | | |
| Öğretmen Geri Bildirimi: | | | | | |

**Değerlendirme Sistemi**

Analitik dereceli puanlama anahtarından alınan puan, toplam puana bölünür. Örneğin bu anahtarda altı ölçüt ve dört başarı düzeyi bulunmaktadır. Öğrencinin her ölçütten alabileceği puan en fazla 4x6=24 olacaktır. Bir öğrenci analitik puanlamada 12 puan aldıysa bu yüzde olarak (12/24) x100=50 edecek, bu durumda öğrenci 50 puan almış olacaktır.

Öğrencilerin kendilerini değerlendirmeleri amacıyla aşağıda verilen **Öz Değerlendirme Formunu** çoğaltıp, öğrencilere dağıtarak doldurmalarını sağlayınız.

| **ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU** | | | |
|---|---|---|---|
| **Adı Soyadı:** | | | |
| **Sınıfı/Numarası:** | | | |
| Bu form, kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki listede okuduğunuz ifadelere katılıyorsanız "Evet", kısmen katılıyorsanız "Kısmen", katılmıyorsanız "Hayır" seçeneğini "X" ile işaretleyiniz. Bu formda "Hayır" ve "Kısmen" bölümündeki işaretleriniz çoğunluktaysa öğrenme eksikliklerinizi gideriniz. | | | |
| **Davranışlar** | Evet | Kısmen | Hayır |
| Araştırmalarımı çalışma kâğıdına göre yaptım ve çalışma kâğıdını eksiksiz bir şekilde doldurdum. | | | |
| Araştırmalarımı güvenilir kaynaklardan yaptım. | | | |
| Literatür tarama aşamalarını takip ederek araştırma yaptım. | | | |
| Elde ettiğim bilgileri kullanarak poster hazırladım. | | | |
| Posterde konuyu açıklayan bir başlık kullandım. | | | |
| Poster tasarlarken yaratıcılığımı kullandım. | | | |
| Posterimi sınıfta görsel ve sözlü olarak sundum. | | | |
| Hazırladığım posteri okul panosunda sergiledim. | | | |

**Açıklama:** Aşağıdaki soruları çalışmayla ilgili görüşlerinizi dikkate alarak yanıtlayınız.

1. Bu etkinlikten neler öğrendim?

.....

.....

2. Bu etkinlik sırasında şu noktalarda zorlandım:

.....

.....

3. Etkinliği yeniden yapacak olsaydım şunlara dikkat ederdim:

.....

.....

## 8. ETKİNLİK ADI

# Salda Gölü Koruma Projesi ve Türkiye'de Koruma Altına Alınan Alanların Sahip Olduğu Doğal Kaynaklar ile Sosyoekonomik Değerlerin Gelecek Nesillere Ulaştırılmasının Önemi

| | |
|---|---|
| **Etkinliğin Amacı** | Salda Gölü Koruma Projesi kapsamındaki alt projeleri araştırma ve araştırmadan elde edilen verilere dayanarak Türkiye'de koruma altına alınan alanların sahip olduğu doğal kaynakların ve sosyoekonomik değerlerin gelecek nesillere ulaştırılmasının önemine ilişkin araştırma raporu hazırlayarak sınıfta sunabilme |
| **Zenginleştirme Uygulaması** | Öğrencilerden Türkiye Yüzyılı Vizyonu'nun gerçekleşmesine katkı sağlayacak referans projeler arasında yer alan "Salda Gölü Koruma Projesi" kapsamında gerçekleştirilen alt projeleri araştırmaları ve araştırmalarından elde ettikleri verilere dayanarak Türkiye'de koruma altına alınan alanların sahip olduğu doğal kaynakların ve sosyoekonomik değerlerin gelecek nesillere ulaştırılmasının önemine ilişkin araştırma raporu hazırlamaları istenir. |
| **Araç Gereç ve Materyaller** | Genel ağ erişimi olan bilgisayarlar, ders kitapları, konuyla ilgili bilimsel eserler, kâğıt, kalem |

## 1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencilere aşağıdaki sorulara yanıt bulabilmek için araştırma yapmaları gerektiğini söyleyiniz.

Türkiye Yüzyılı Vizyonu'nun gerçekleşmesine katkı sağlayacak referans projeler arasında yer alan "Salda Gölü Koruma Projesi" kapsamında gerçekleştirilen alt projeler (yürütülen çalışmalar) nelerdir?

Türkiye'de koruma altına alınan alanların sahip olduğu doğal kaynakların ve sosyoekonomik değerlerin gelecek nesillere ulaştırılmasının önemi nedir?

- Öğrencilere genel ağdan araştırma yaptıklarında güvenilir kaynakları ("-gov" ve "-edu" uzantılı çevrim içi siteler) kullanmaları gerektiğini hatırlatınız.
- Öğrencilere yaptıkları araştırma sonucunda bir rapor hazırlayarak sınıfta sunmaları gerektiğini ifade ediniz.
- Öğrencilere araştırma raporunu dijital ortamda hazırlayabilecekleri gibi kâğıt üzerine de hazırlayabilecekleri söyleyiniz.
- Araştırma sonucunda hazırlanacak raporun aşağıdaki başlıklara göre tasarlanması gerektiğini öğrencilerle paylaşınız.

**Araştırma Raporu Başlıkları**

- Araştırma konusu
- Araştırmanın amacı
- Kullanılan yöntem
- Bulgular
- Sonuç ve tartışma
- Kaynakça

- Öğrencilere APA kaynak gösterme yönteminden bahsederek örnekler veriniz.
- Rapor yazımı sırasında kullanılan kaynakların raporun kaynakça bölümünde APA 6 kaynak gösterme yöntemine göre yazılması gerektiğini söyleyiniz.
- Etkinlik sonucunda oluşturulan raporun ve sunumun kontrol listesi ile değerlendirileceğini söyleyiniz.
- Ölçütlerden haberdar olabilmeleri için etkinlik öncesinde kontrol listesini öğrencilerle paylaşınız.

## 2. Adım: Etkinlik Aşaması

- Öğrencilerden araştırma sonucunda elde ettikleri bilgileri kullanarak araştırma raporunu yazmalarını isteyiniz.
- Öğrencilere etkinlik sonunda hazırlanan raporları değerlendirme aşamasından sonra sınıfta sunmaları gerektiğini ifade ediniz.
- Sunumun on veya on beş dakikayla sınırlı olması gerektiğini belirtiniz.
- Etkinliğin öğrenci hızına göre süre açısından değişkenlik gösterebileceğini söyleyiniz.

## 3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin araştırma raporlarını ve sunumlarını değerlendirmek amacıyla aşağıda verilen **Kontrol Listesini** kullanınız.

| **KONTROL LİSTESİ** | | | |
|---|---|---|---|
| **Adı Soyadı:** | | | |
| **Sınıfı/Numarası:** | | | |
| Öğrencilerin etkinlikteki performanslarını değerlendirmek amacıyla aşağıdaki maddeleri inceleyiniz ve her maddeye ilişkin tablodaki uygun hücreyi işaretleyiniz. "Hayır" bölümündeki işaretleriniz birden fazlaysa öğrencinizin bu konudaki eksikliklerini gidermesine yardımcı olunuz. | | | |
| **ÖLÇÜTLER** | EVET | HAYIR | KISMEN |
| Araştırmaya ilişkin ne tür bilgilere ihtiyaç duyulduğu belirlenmiştir. | | | |
| Araştırma konusuna ilişkin hangi kaynaklardan bilgi toplanacağı belirlenmiştir. | | | |
| Kaynaktaki bilgilerin güncelliği incelenmiştir. | | | |
| Kullanılan kaynaklar güvenilirlik açısından eleştirel bir bakış açısıyla incelenmiştir. | | | |
| Kaynaklardan elde edilecek bilgiler tespit edilmiştir. | | | |
| Kaynaklardan elde edilen bilgiler analiz edilerek yorumlanmıştır. | | | |
| Konuyla ilgili görseller, materyaller (tablolar, grafikler, bilgi görselleri, haritalar vb.) kullanılmıştır. | | | |
| Hazırlanan rapor "Araştırma raporu" başlıklarına uygun olarak oluşturulmuştur. | | | |
| Kullanılan kaynaklar "Kaynakça" bölümünde APA 6 kaynak gösterme yöntemine uygun biçimde verilmiştir. | | | |
| Dil bilgisi, imla ve noktalama kontrolü yapılmıştır. | | | |
| Sunum sırasında araştırma raporunun tüm başlıklarına değinilmiştir. | | | |
| Araştırma bulgularına ve sonuçlarına yönelik açık, anlaşılır ve ilgi çekici bir sunum yapılmıştır. | | | |
| Sunum sırasında konuya bağlı kalınmıştır. | | | |
| Sunum sırasında dinleyicilerle göz teması kurulmuştur. | | | |
| Sunum için süre verimli kullanılmıştır. | | | |

## 9. ETKİNLİK ADI Ekolojik Sürdürülebilirlik İçin Afet Risklerinin Azaltılması

| | |
|---|---|
| **Etkinliğin Amacı** | Doğal afetlerin ekosistemler üzerindeki etkilerini araştırabilme, afet risklerini azaltmaya yönelik çözüm önerileri geliştirebilme ve ekolojik sürdürülebilirliğe dair toplumsal farkındalık oluşturabilme |
| **Zenginleştirme Uygulaması** | Öğrencilerden ekolojik sürdürülebilirliği kısıtlayan doğal afetleri konu alan ve "13 Ekim Dünya Afet Risklerinin Azaltılması Günü" kapsamında gerçekleştirebilecekleri bir araştırma projesi oluşturmaları ve bu projeyi arkadaşlarıyla paylaşmaları istenir. |
| **Araç Gereç ve Materyaller** | İnternet erişimi ve araştırma kaynakları (kitaplar, makaleler, çevrim içi veri tabanları), sunum yapma araçları (powerpoint, poster vb.), çevreye duyarlı malzemeler (geri dönüşüm malzemeleri, doğal malzemeler), grafik ve veri analizi için yazılım veya araçlar (Excel veya grafik çizim araçları) |

### 1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencilerle doğal afetlerin ekosistemlere ve çevreye etkileri üzerine kısa bir tartışma yapınız.
- Dünya genelinde yaygın doğal afet türlerini (sel, yangın, kuraklık, deprem vb.) öğrencilere tanıtınız.
- Afetlerin sadece doğal yollardan değil insan faaliyetleriyle de tetiklenebileceğine dair kısa örnekler veriniz.
- Öğrencilerin ön bilgilerini ve konuya ilişkin meraklarını öğreniniz.

### 2. Adım: Etkinlik Aşaması

*Öğrencileri hazırlayacakları poster tasarımında aşağıdaki aşamalara yer vermeleri için yönlendiriniz.*

**A) Afet Türlerini Belirleme**

- Öğrencilerden doğal afet türlerini araştırmalarını isteyiniz. Özellikle ekolojik sürdürülebilirliği kısıtlayan afetleri belirlemeleri gerektiğini vurgulayınız.
- Her bir öğrenciden afet türlerinden bir veya birkaçını seçmesini isteyiniz. Sel, orman yangını, kuraklık, volkanik patlama, deprem gibi afet türlerine odaklanabilirler.
- Öğrencilerden seçtikleri afetin ekosistem üzerindeki etkilerine ilişkin örnek olay incelemesi yapmalarını ve bu incelemeyi neden-sonuç ilişkisi kurarak açıklamalarını isteyiniz. İncelemelerinde afetin çevresel, ekonomik ve toplumsal sonuçlarını da ayrı başlıklar altında ele almaları yönünde onlara rehberlik ediniz.

**B) Afetlerin Ekosistemlere Etkilerini Araştırma**

- Öğrencilere seçtikleri afetlerin ekosistemler üzerindeki etkilerini araştırmalarını öneriniz. Öğrencilerden özellikle afetlerin bitki örtüsü, su kaynakları, hayvan yaşamı, toprak verimliliği vb. unsurlar üzerindeki etkilerine odaklanmalarını isteyiniz.

- Öğrencilerin afetlerin bu unsurları nasıl tahrip ettiğini veya değiştirdiğini araştırmalarını ve afet sonrası iyileşme süreçlerini incelemelerini sağlayınız.
- Araştırmalarını doğru ve güvenilir kaynaklardan yapmalarını sağlamak için öğrencilere çeşitli güvenilir çevre bilimleri ve afet yönetimi kaynakları öneriniz.
- Öğrencilere sadece yüzeysel bilgi sunmak yerine ekosistem iyileştirme süreçlerini ve doğal afetlerin geri dönüşüm üzerindeki uzun vadeli etkilerini de araştırmalarını öneriniz.

**C) Afet Risklerini Azaltma Yöntemlerini İnceleme**

- Öğrencilere afetlerin etkilerini azaltmak için kullanılabilecek stratejileri araştırmalarını söyleyiniz. Örneğin orman yangınlarını önlemek için yapılacak çalışmalar, su kaynaklarını korumak için geliştirilen yöntemler veya deprem sonrası ekosistemlerin iyileştirilmesi vb. konular öğrenciler tarafından araştırılabilir.
- Öğrencileri afet sonrası ekosistemlerin iyileştirilmesine yönelik çözüm önerileri geliştirmeleri konusunda teşvik ediniz. Ayrıca öğrencilere afetlerin risklerini azaltmak için alınması gereken toplumsal önlemleri incelemelerini öneriniz.
- Bu adımda öğrencilerin çözüm önerilerinin uygulanabilirliğine odaklanmalarını sağlayınız. Stratejilerin çevre dostu ve sürdürülebilir olmasına dikkat etmelerini vurgulayınız.

**Ç) Araştırma Projesi Hazırlama**

- Öğrencilerden afetlerin ekosistemlere etkilerini ve afet risklerini azaltma yollarını içeren bir araştırma projesi hazırlamalarını isteyiniz.
- Projelerinde aşağıdaki başlıklara yer verebilirler:
  - Seçtikleri afetin tanımı ve türleri
  - Afetin ekosistemlere etkileri
  - Afet risklerini azaltmaya yönelik çözüm önerileri
  - Afet sonrası ekosistem iyileştirme stratejileri
  - Toplumsal düzeyde alınması gereken önlemler
- Öğrenciler projelerini görsel materyallerle destekleyebilir ve afetin etkileri hakkında grafikler veya tablolar hazırlayabilirler.
- Proje raporları hazırlarken öğrencileri özgün fikirler oluşturmaya teşvik ediniz. Öğrencilere proje sunumlarını daha ilgi çekici hâle getirmek için görsel verileri (grafikler, tablolar, diyagramlar) kullanmalarını öneriniz.

**Sunum**

- Öğrencilere hazırladıkları projeleri sınıf arkadaşlarıyla paylaşma fırsatı veriniz. Her öğrenci projelerini kısa bir sunumla sınıfa tanıtabilir.
- Projeler sırasında öğrencilere yapıcı geri bildirimde bulununuz ve öğrencileri birbirlerinin projeleri üzerine düşündürmeye teşvik ediniz.
- Öğrencilerin proje sunumları sırasında birbirlerinden fikirler alarak çözüm önerilerini geliştirmelerini sağlamak amacıyla onlara sorular sorarak yönlendirmelerde bulununuz.
- Öğrencilere etkili sunum yapabilme becerilerini kazandırmak için onları proje sunumlarında görsel ve sesli materyalleri kullanmaya teşvik ediniz.
- Etkinliğin öğrenci hızına göre süre açısından değişkenlik gösterebileceğini belirtiniz.

## 3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin gerçekleştirdiği etkinliği değerlendirmek amacıyla aşağıda yer alan **Dereceli Puanlama Anahtarından** yararlanınız.

| DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Adı Soyadı:** | | **Sınıfı/Numarası:** | | |
| **Ölçütler** | Başarı Düzeyi | | | Puan |
| | Çok iyi (4) | İyi (3) | Kabul edilebilir (2) | Geliştirilebilir (1) | |
| Araştırma Sorusu ve Amaçlar | Araştırma sorusu açık, odaklı, özgün ve proje kapsamında cevaplanabilir niteliktedir. Amaçlar net olarak tanımlanmış, araştırmanın yönünü belirleyecek şekilde yapılandırılmıştır. | Araştırma sorusu anlaşılır ve projeyle ilişkilidir. Amaçlar genel hatlarıyla belirtilmiş. | Araştırma sorusu var ancak genel veya belirsizdir. Amaçlar yüzeysel kalmış, araştırma sorusuyla tam olarak örtüşmemektedir. | Araştırma sorusu özgün olmayan, projeyle ilgisi olmayan niteliktedir. Amaçlar net belirtilmemiş veya proje ile yeterince ilişkilendirilmemiştir. | |
| Literatür Taraması | Kaynaklar çok çeşitli (kitap, makale, güvenilir internet kaynakları vb.) ve günceldir. Bilgiler analiz edilerek sentezlenmiş, derinlemesine bir kuramsal çerçeve sunulmuştur. | Kaynaklar yeterli sayıdadır ve genellikle günceldir. Bilgiler anlamlı bir şekilde özetlenmiş, araştırma ile ilişkilendirilmiştir. | Kaynak sayısı sınırlıdır veya bazıları güncel değildir. Bilgiler çoğunlukla özetlenmiş, kısmen analiz yapılmıştır. | Kullanılan kaynak sayısı çok azdır, güncel değildir veya güvenilirliği düşüktür. Literatür taraması yetersiz veya yüzeysel yapılmıştır. | |
| Bulgular ve Sonuçlar | Bulgular açık, detaylı, grafik ya da tablo ile desteklenmiş; afetlerin ekosistemler üzerindeki etkileri bilimsel bir yaklaşımla değerlendirilmiştir. Sonuçlar güçlü, çıkarımlar net ve çözüm önerileri uygulanabilir niteliktedir. | Bulgular mantıklı bir şekilde sunulmuş, temel analizler yapılmıştır. Sonuçlar araştırma sorusu ile ilişkilidir ve genel olarak anlaşılırdır. | Bulgular yüzeysel biçimde sunulmuş, sınırlı analiz yapılmıştır. Sonuçlar belirsiz ya da araştırma sorusunu kısmen karşılamaktadır. | Bulgular düzensiz veya eksik sunulmuş, analiz yapılmamış ya da hatalıdır. Sonuçlar araştırmanın amacını yansıtmamaktadır. | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Yazım ve Sunum** | Yazım dili akademik düzeye yakın, açık ve akıcıdır. Sunum materyalleri (grafikler, görseller, düzen) özenlidir. Görsel ve işitsel araçlar etkili kullanılmıştır. | Yazım anlaşılır ve dil bilgisi açısından genellikle düzgündür. Sunum görsel açıdan yeterlidir. Çoğunlukla sunum araçları etkili şekilde kullanılmıştır. | Yazımda dil bilgisi ve anlatım bozuklukları vardır. Sunum materyalleri sınırlı kullanılmış, sunumun bütünlüğü kısmen bozulmuştur. | Yazımda ciddi hatalar vardır, metin anlaşılmaz olabilir. Sunum görsel açıdan yetersizdir ve destekleyici materyal kullanılmamıştır. | |
| Toplam Puan: | | | | | |
| Öğretmen Geri Bildirimi: | | | | | |

**Değerlendirme Sistemi**

Bu ölçekte 4 ölçüt ve 4 başarı düzeyi bulunmaktadır. Öğrenci bu ölçekten en fazla 16 puan, en az 4 puan alabilir. Ölçekten alınan toplam puan öğrencinin alabileceği en yüksek puana bölünerek 100'le çarpılır. Örneğin öğrenci bu ölçekten toplam 12 puan aldığında öğrencinin puanı (12/16) ×100=75 olur.

# KAYNAKÇA


Aktaş, M. & Güler, H. (2020). Demografi ve Nüfus Politikaları. Ankara: Siyasal Kitabevi.

Aydın, M. (2018). Afet Yönetimi ve Sürdürülebilir Kalkınma. İzmir: Ekin Kitabevi.

Çolak, M. (2019). Ekolojik Sürdürülebilirlik ve Çevre Yönetimi. İstanbul: Nobel Yayın Dağıtım.

Demirci, A. & Şahin, Ş. (2021). Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Nüfus Analizleri. İstanbul: Pegem Akademi.

Erdem, E. & Aksoy, H. (2020). Çevre Bilimleri ve Ekoloji. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Madigan, M. T., Martinko, J. M. (2010). Mikroorganizmaların Biyolojisi. Çökmüş, C. (Çeviri Editörü: Brock). Ankara: Palme Yayıncılık.

Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Programı (9, 10, 11, 12. Sınıflar) Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli. (2024). Ankara: MEB Yayıncılık.

Millî Eğitim Bakanlığı. Talim ve Terbiye Kurulu (2024). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Öğretim Programları Ortak Metni. Ankara.

Nelson, D. L., Cox, M. M., (2005). Lehninger Biyokimyanın İlkeleri (3. Baskı). (Çeviri Editörü: Kılıç, N.). Ankara: Palme Yayıncılık.

Odum, E. P., Barret, G. W. (2008). Ekolojinin Temel İlkeleri (5. Baskı). (Çeviri Editörü: Işık, K.). Ankara: Palme Yayıncılık.

Prescott, L. M., Harley, J. P., & Klein, D. A. (2005). Microbiology (6th ed.). McGraw-Hill Education.

Raven, P. H., Evert, R. F., & Eichhorn, S. E. (2022). Raven Bitki Biyolojisi (9. Baskı). (Çeviri Editörü: K. Yıldız). Palme Yayıncılık.

Sadava, D., Hillis, D. M., Heller, H. C. ve Berenbaum, M. R. (2014). Yaşam Biyoloji Bilimi. (Çev. Ed.: Gündüz, E. ve Türkan, İ.). (9. Baskı). Ankara:Palme Yayınevi.

Tan, M. (2018). Nüfus Coğrafyası ve Türkiye Nüfusu. İstanbul: Nobel Yayıncılık.

Türkçe Sözlük. (2012). Ankara: TDK Yayınları.

Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., ve Orr, R. B. (2022). Campbell Biyoloji. (12. Baskı). (E. Gündüz, & İ. Türkan, Çeviri Editörleri:) Palme Yayıncılık.

Yazım Kılavuzu. (2012). Ankara: TDK Yayınları.

Yıldız, O. & Kara, M. (2017). Doğal Afetler ve Çevreye Etkileri. İstanbul: Alfa Yayıncılık.


Kaynakça APA 6 formatına göre yazılmıştır.

Cevap anahtarına karekoddan ulaşabilirsiniz.

Görsel ve genel ağ kaynakçasına karekoddan ulaşabilirsiniz.

25°D
30°D
35°D
40°D
45°D
40°K
35°K
ROMANYA
Bükreş
UKRAYNA
RUSYA FEDERASYONU
HAZAR DENİZİ
Sofya
BULGARİSTAN
K A R A D E N İ Z
GÜRCİSTAN
Tiflis
ADARA Ö.C.
Edirne
Kırklareli
Sinop
Bartın
Zonguldak
Kastamonu
Artvin
Ardahan
ERMENİSTAN
AZERBAYCAN
YUNANİSTAN
Tekirdağ
İstanbul
Samsun
Rize
Trabzon
Ordu
Giresun
Kocaeli
Düzce
Karabük
Sakarya
Bolu
Çankırı
Amasya
Kars
Erivan
MARMARA DENİZİ
Yalova
Gökçeada
Çanakkale
Bozcaada
Bursa
Bilecik
Çorum
Tokat
Gümüşhane
Bayburt
Iğdır
Balıkesir
Ankara
Erzincan
Erzurum
Ağrı
NAHÇIVAN Ö.C. (AZERBAYCAN)
Eskişehir
Kırıkkale
Yozgat
Sivas
Kütahya
Kırşehir
Tunceli
Bingöl
Muş
Manisa
Afyonkarahisar
Elâzığ
Van
Atina
İzmir
Uşak
Kayseri
Nevşehir
Malatya
Bitlis
Diyarbakır
Siirt
Aydın
Aksaray
Konya
Adıyaman
Batman
Hakkâri
Denizli
Isparta
Burdur
Niğde
Kahramanmaraş
Mardin
Şırnak
İ R A N
Muğla
Karaman
Osmaniye
Gaziantep
Şanlıurfa
Antalya
Adana
Mersin
Kilis
Hatay
KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ
Erenköy
Lefkoşa
S U R İ Y E
I R A K
GÜNEY KIBRIS RUM YÖNETİMİ
LÜBNAN
Beyrut
Bağdat
Şam
A K D E N İ Z
L İ B Y A
Tel Aviv
FİLİSTİN
Batı Şeria
Doğu Kudüs
FİLİSTİN
Gazze Şeridi
İSRAİL
M I S I R
TÜRKİYE'NİN MÜLKİ İDARE BÖLÜMLERİ İLE KARA VE DENİZ KOMŞULARI HARİTASI
BAŞKENT
Ankara
İL MERKEZİ
Elâzığ
GÖL
ÜLKE SINIRI
ÖZERK BÖLGE SINIRI
AKARSU
0 50 100 200 300 400 km
Harita Genel Müdürlüğü tarafından üretilmiştir.

TÜRK DÜNYASI HARİTASI
Bağımsız Türk Devletleri
Türk Cumhuriyetleri, Türk Bölgeleri
Türk Toplulukları
0 250 500 1.000 1.500 2.000 km
TÜRK CUMHURİYETLERİ, TÜRK BÖLGELERİ
1 GAGAVUZ YERİ
2 KARAÇAY-ÇERKESYA
3 KABARDİN-BALKARYA C.
4 DAĞISTAN C.
5 ÇUVAŞİSTAN C.
6 TATARİSTAN C.
7 BAŞKURT C.
8 KARAKALPAKİSTAN C.
9 ALTAY C.
10 HAKASYA C.
TÜRK TOPLULUKLARI
a Avrupa'daki Türkler
b Kosova Türkleri
c Yunanistan Türkleri
ç Bulgaristan Türkleri
d Romanya Türkleri
e Suriye Türkmenleri
f Irak Türkmenleri
g İran Türkleri
h Afganistan Türkmenleri
ı Pakistan Türkmenleri
i Hindistan Türkmenleri
j Çin H. C. Türkleri
k Moğolistan Türkleri
l Rusya Federasyonu Türkleri
ÜLKE KISALTMALARI
ARNAVUTLUK ARN
BELÇİKA BEL
BOSNA - HERSEK BH
GÜNEY KIBRIS RUM YÖNETİMİ GKRY
HIRVATİSTAN HRV
İSVİÇRE İSV
KARADAĞ KRD
KOSOVA KSV
KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ KKTC
KUZEY MAKEDONYA KMKD
LİHTENŞTAYN LİH
SIRBİSTAN SRB
TÜRKİYE
KAZAKİSTAN
RUSYA FEDERASYONU
SAHA (YAKUT) C.
TUVA C.
MOĞOLİSTAN
ÇİN HALK CUMHURİYETİ
SİNCAN UYGUR ÖZERK BÖLGESİ
TÜRKMENİSTAN
ÖZBEKİSTAN
KIRGIZISTAN
TACİKİSTAN
AFGANİSTAN
PAKİSTAN
İRAN
IRAK
SURİYE
HİNDİSTAN
BANGLADES
Norveç Denizi
Barents Denizi
Kara Denizi
Bering Denizi
Ohotsk Denizi
Karadeniz
Akdeniz
Hazar Denizi
Umman Denizi
Yemen Denizi
Kızılırmak
30°B 20°B 10°B 0° 10°D 20°D 30°D 40°D 50°D 60°D 80°D 100°D 120°D 130°D 140°D 150°D 160°D 170°D 180°
40°K 30°K 20°K 10°K
30°D 40°D 50°D 60°D 70°D 80°D 90°D 100°D 110°D 120°D